السلطان بن السلطان
ناصر الدین شاه قاجار
مادام آسمان و زمین سعید
[illegible]

بحمد الله تعالی در زمان دولت
و دوران سلطنت پادشاه جمجاه و شاهنشاه دین پناه
عادل باذل ملک عامل کامل خسرو جم اقتدار صاحبقران این نسخه [illegible] و
نکات علم [illegible] تحریر اقلیدس [illegible] مطلوب و نوعی
[illegible] در علم هندسه موسوم بتحریر اقلیدس [illegible] عالیجاه مجدت [illegible]
مرغوب با کمال دقت و اهتمام در تصحیح آن بامر [illegible] طبیب
دوران و فلاطون [illegible] امراض و [illegible] آقا [illegible] الرحمن
طهرانی ابن جناب مستطاب افضل الاطباء و الفضلاء و زبدة الحکماء [illegible] و
مسیح الزمان البحر المواج و سراج الوهاج استاد الکل فی الکل آقا
میرزا عبد الباقی حکیم باشی دام مجده العالی در
دار الخلافه طهران باتمام رسید

قیمت [illegible] تومان

سنه ۱۲۹۸ من الهجرة
النبویة و انا العبد
عبد الجلیل



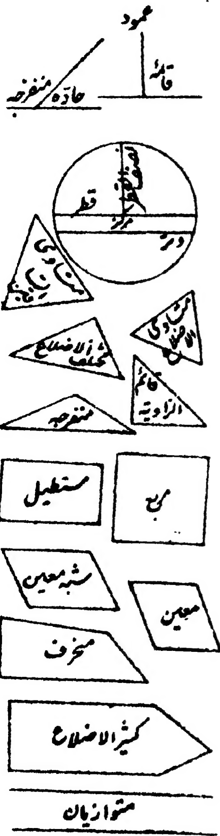
تحرير اقليدس في علم الهندسة

بسم الله الرحمن الرحيم

الحمد لله الذي منه الابتدا واليه الانتها وعنده حقايق الانباء وبيده ملكوت
الاشيا وصلوته على محمد واله الاصفيا وبعد فلما فرغت عن تحرير المجسطي
رايت ان احرر كتاب اصول الهندسة والحساب المنسوب الى اقليدس الصوري بايجاز غير
مخل واستقصي في تثبيت مقاصده استقصا غير ممل واضيف اليه ما يليق به مما
استفدته من كتب اهل هذا العلم واستنبطه بقريحتي وافرز ما يوجد من اصل الكتاب
في نسختي الحجاج وثابت عن المزيد عليه اما بالاشارة الى ذلك او باختلاف الوان
الاشكال وارقامها ففعلت ذلك متوكلا على الله انه حسبي وعليه ثقتي اقول الكتاب
يشتمل على خمس عشرة مقالة مع الملحقين باخره وهي اربعمائة وثمانية وستون شكلا
في نسخة الحجاج وبزيادة عشرة اشكال في نسخة ثابت وفي بعض المواضع في الترتيب ايضا
بينهما اختلاف وانا رقمت عدد اشكال المقالات بالحمرة لثابت وبالسواد للحجاج اذا
كان مخالفة **المقالة الاولى** سبعة واربعون شكلا وفي نسخة ثابت بزيادة شكل
منه وقد جرت العادة بتصديرها بذكر حدود واصول موضوعة وعلوم متعارفة يحتاج
اليها في بيان الاشكال **الحدود** **النقطة** ما لا جزء له يعني من ذوات الاوضاع والخط
طول بلا عرض ونهايتاه بالنقطة والمستقيم منه هو الذي يكون وضعه على ان تقابل



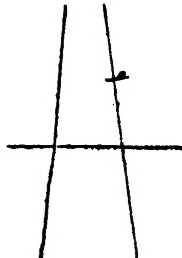
اى نقطة يفرض عليه بعضها لبعض **السطح** او البسيط ماله طول وعرض فقط وينتهى
بالخط والمستوى منه هو الذى يكون وضعه على ان يتقابل اى خطوط يفرض عليه بعضها
لبعض **الزاوية المسطحة** هى المحدب من السطح الواقع بين خطين يتصلان على نقطة
من غير ان يتحدا فيها مستقيمة الخطين فى غيرها والقائمة من الزوايا هى احدى المتساويتين
الحادثتين عن جنبتى خط مستقيم قام على مثله ويسمى القائم عمودا والحادة هى التى تكون اصغر
من القائمة والمنفرجة هى التى تكون اكبر سواء كانتا مستقيمتى الخطين او لم تكونا الحد النهاية
الشكل ما احاط به حد او حدود **الدائرة** شكل مسطح يحيط به خط واحد وفى
داخله نقطة يتساوى جميع الخطوط المستقيمة الخارجة منها اليه وذلك الخط محيطها
وتلك النقطة مركزها والخط المستقيم المار بالمركز المنتهى فى جهتيه الى المحيط قطرها وهو
ينصف الدائرة ويحيط مع نصفى المحيط بكل واحد من النصفين والوتر هو الذى لا يمر به ويحيط
مع قسمى المحيط بقطعتين اصغر واكبر من النصف **الاشكال المستقيمة الاضلاع** هى التى
يحيط بها خطوط مستقيمة واولها المثلث ومنه المتساوى الاضلاع والمتساوى الساقين
فقط والمختلف الاضلاع وايضا منه القائمة الزاوية والمنفرجة الزاوية ان وقعت فيه
قائمة او منفرجة والحاد الزوايا ان لم يقع ثم ذو الاربعة الاضلاع ومنه المربع وهو متساوى
الاضلاع القائم الزوايا والمستطيل وهو القائم الزوايا غير متساوى الاضلاع والمعين
هو متساوى الاضلاع غير قائم الزوايا والشبيه بالمعين وهو الذى لا يكون اضلاعه
متساوية ولا زواياه قائمة ولكن يتساوى كل متقابلين من اضلاعه وزواياه والمنحرف
وهو ما عداها وما جاوز الاربعة فهو كثير الاضلاع **المتوازية** من الخطوط هى
المستقيمة الكائنة فى سطح مستو ولعد التى لا يلتقى وان اخرجت فى جهاتها الى غير النهاية
الاصول الموضوعة اقول من الواجب اولا ان يوضع ان النقطة والخط والسطح والمستوى
والمستقيم منهما والدائرة موجودة وان لنا ان نعين نقطة على اى خط او سطح كان

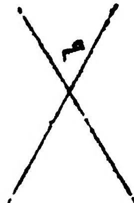


وان

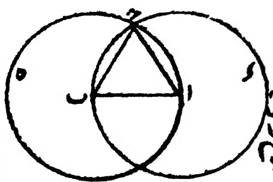
المقالة الاولى

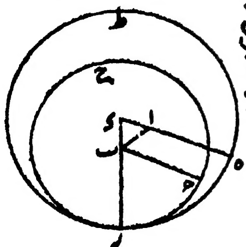
وان نفرض خطا على اي سطح كان او مارا بنقطة كيفما اتفق وان كل واحد من النقطة والخط المستقيم والسطح المستوي ينطبق على مثله وان الفصل المشترك بين كل خطين نقطة وبين كل سطحين خط وان نضع المقدمات المذكورة في الاصل وهي هذه لنا ان نصل خطا مستقيما بين كل نقطتين وان نخرج خطا مستقيما محدودا على الاستقامة وان نرسم على كل نقطة وبكل بعد دائرة والزوايا القائمة متساوية جميعا ولا يحيط خطان مستقيمان بسطح كل خطين مستقيمين وقع عليهما خط مستقيم وكانت الزاويتان الداخلتان في احدى الجهتين اصغر من قائمتين فانهما ملتقيان في تلك الجهة ان اخرجا هذا ما ذكر في الاصل اقول لما لم تكن القضية الاخيرة لبست من العلوم المتعارفة ولا مما يتضح في غير علم الهندسة فاذن الاولى بها ان تثبت في المسائل دون المصادرات وانا ساوضعها في موضع يليق بها واضع بدلها قضية اخرى هي ان الخطوط المستقيمة الكائنة في سطح مستو ان كانت موضوعة على التباعد في جهة فهي لا تكون موضوعة على التقارب في تلك الجهة بعينها وبالعكس الا ان تتقاطع واستعمل ايضا في بيانها قضية اخرى قد استعملها اقليدس في المقالة العاشرة وغيرها وهي ان كل مقدارين محدودين من جنس واحد فان الاصغر منهما يصير بالتضعيف مرة بعد اخرى اعظم من الاعظم ومما يجب ايضا ان يوضع ان الخط المستقيم الواحد لا يتصل على الاستقامة باكثر من خط واحد مستقيم غير متساوية بعضها لبعض وان الزوايا المساوية للقائمة قائمة والعلوم المتعارفة الاشياء المساوية لشيء واحد بعينه متساوية واذا زيد على المتساوية او نقص منها متساوية حصلت متساوية فهي متساوية والتي كل واحد منها اضعاف لشيء واحد او اجزاء بعينها لشيء واحد فهي متساوية والاشياء المنطبق بعضها على بعض متساوية والكل اعظم من جزئه وهذا لما اوردناه ان نمسك الكلام به وبعضها نعرفها وبعضها الجزئي في موضعها وليعلم ان جميع النقط والخطوط الملوحة من اول هذا الكتاب الى آخر المقالة العاشرة انما وضعت على انها في سطح مستو واحد وانا اذا اطلق الخط والسطح والزاوية فانما اعني

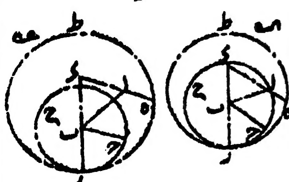


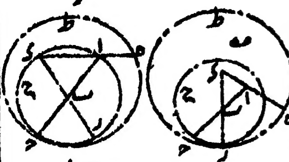


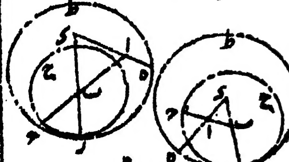
فيها المستقيم والمستوي في المستقيمة الخطين لا اشكال ا نريد ان نرسم مثلثا متساوي
الاضلاع على خط محدود كا ب فلنرسم على نقطتي ا ب ببعد الخط دائرتي ا ج ه ب ج د
ونصل ا ج ب ج فمثلث ا ج ب المرسوم على ا ب متساوي الاضلاع وذلك
لان ا ب ا ج الخارجين من مركز دائرة ب ج د الى محيطها متساويان وكذلك ب ا
ب ج الخارجان من مركز دائرة ا ج ه الى محيطها فا ج ب ج المتساويان لا ب
فاذن اضلاع مثلث ا ب ج متساوية وهو المراد ب نريد ان نخرج من نقطة
مفروضة خطا مساويا لخط محدود فلتكن النقطة ا والخط ب ج ونصل بين النقطة
واحد طرفي الخط بخط ا ب ونرسم عليه مثلث ا ب د ونخرج د ا د ب في جهتي ا ب الى ه ز
ونرسم على طرف الخط وهو ب ببعد الخط وهو ب ج دائرة ج ح ز فتقطع د ب على ز
على ز المباينة للخط ا ب ببعد د ز دائرة ز ط ه فخط ا ه هو المراد وذلك لان ب ج ب ز
الخارجين من مركز دائرة ج ح ز الى محيطها متساويان وكذلك خطا د ز د ه
الخارجين من مركز دائرة ز ط ه الى محيطها وكان د ب د ا متساويين فيحصل ب ز
ا ه متساويين فا ه ب ج المساويان لب ز متساويان وذلك ما اردناه اقول
ولهذا الشكل اختلاف وقوع فان النقطة يمكن ان يقع مباينة للخط اما غير مسامتة
اياه كما مر او مسامتة ويمكن ان يقع غير مباينة له اما عليه او على طرفه وهذه اربعة
والوجه في الجميع واحد اما الاول فكما مر ويمكن ان يقع ب ا اما اقصر من ب ج
فيقع المثلث داخل دائرة ج ح ز او مساويا فيمر الدائرة على نقطتي ا ز او اطول منه فيقطع محيطها ضلعي
ا ب د ب وهما هكذا واما الثاني فمثل الاول يقع الصور الثلث هكذا واما الثالث فلا يحتاج فيه
الى ان نصل بين النقطة وطرف الخط لان ا ب يكون بعض ب ج فلا يقع منه الا صورة واحدة هكذا
ويمكن في جميع هذه الصور ان نرسم المثلث في كلتي جنبتي خط ا ب ويحدث بسببه في اوضاع الخطوط اختلاف
واما الرابع فلا يحتاج فيه الى ان نصل بين النقطة والطرف لاتحادهما ولا الى عمل المثلث لعدم
البعد بينهما ولا الى عمل الدائرتين لكون المركزين واحدا بل يكفي فيه اخراج دائرة واحدة على







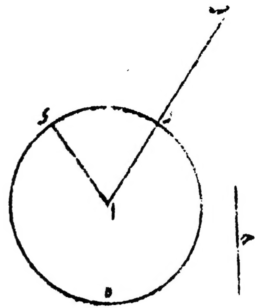


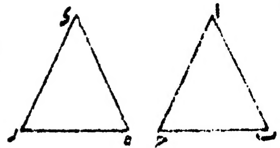


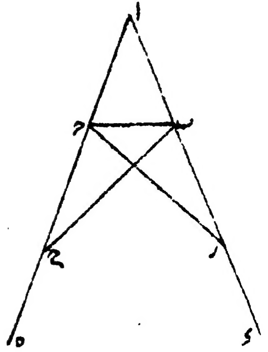


المقالة الاولى

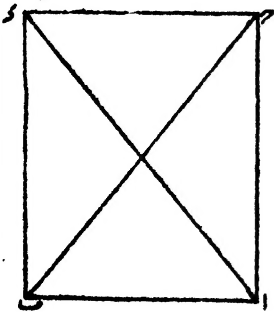
نشرف الخط بعلامة ثم اخراج خط من المركز الى المحيط كيف اتفق ج ز يريد ان نفصل من اطول
الخطين مثل اقصرهما فليكن الاطول اب والاقصر ج ونخرج من ا د مساويا لـ ج ونرسم على
بعد ا د دائرة د ه ز فيفصل بها ا ه من اب مساويا لا د اعني ج وهو المراد ٤ اذا ساوى
ضلعا وزاوية بينهما من مثلث ضلعين وزاوية بينهما من مثلث آخر كل لنظيره تساوى الضلعين
والزوايا الباقية والمثلثان كل لنظيره فليكن في مثلثي ا ب ج د ه ز اب مساويا لده و اج لدز
وزاوية ا لزاوية د اقول فبه مساو له ز وزاوية ب لزاوية ه وزاوية ج لزاوية ز والمثلث
للمثلث وذلك لانا اذا توهمنا تطبيق ا على د انطبقت نقطة ب على ه وما على د ز
لاستقامتهما واعني لتساوي الخطين وزاوية ا على زاوية د لتساويهما وا ج على د ز لاستقامتهما
و ج على ز لتساوي ا ج د ز فانطبق ضرورة ب ج على ه ز لاستقامتهما والا لاحاطا بسطح
فاذن تساوت سائر الزوايا والمثلثان لانطباقهما على نظائرها وذلك ما اردناه
٥ الزاويتان اللتان على قاعدة المثلث المتساوي الساقين متساويتان وكذلك اللتان تحتها
تحتهما ان خرج الساقان فليكن مثلث ا ب ج متساوي ساقي اب اج فزاويتا ا ب ج ا ج ب متساويتان
ونخرج ضلعي اب اج في جهتي ب ج الى د ه فزاويتا ب ج ه ج ب د الحادثتان من تحت
ايضا متساويتان ولنعين على ب د نقطة ز كيف اتفق ولنفصل من ج ه ح ج
مساويا لـ ب ز ونصل ب ح ج ز ففي مثلثي ا ج ز ا ب ح ضلعا ا ز ا ح وزاوية ا مساوية لضلعي
ا ح ا ز وزاوية ا كل لنظيره فيكون ضلعا ب ح ج ز متساويين وكذا زاويتا ا ح ب ا ز ج وزاوية
ا ب ح ا ج ز وايضا في مثلثي ج ب ز ب ج ح ضلعا ب ز ب ج وزاوية ز مساوية لضلعي ج ح
ج ب وزاوية ح كل لنظيره فيكون زاويتا ب ج ز ج ب ح متساويتين وتبقى زاويتا
ا ب ج ا ج ب المتساويتين بعد زاويتا ا ب ح ا ج ز اللتان على القاعدة متساويتين كذلك
بعينه يكون زاويتا ج ب د ب ج ه اللتان تحتها متساويتين وذلك ما اردناه وهذا الشكل
بالمأمونية ويمكن ان يبين المطلوب الاول من غير اخراج الساقين وذلك بان نعين نقطة د على





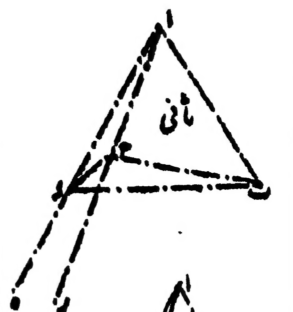


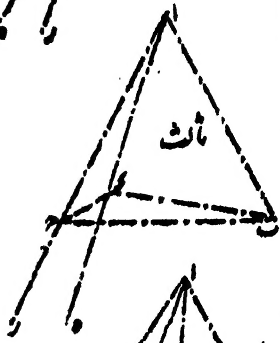
اب ونجعل اه مثل اى ونصل به ىح حه فبين بمساواة ب اه وزاويتا ا من مثلث اب ه
لح اى وزاويتا من مثلثا ح ى تساوى زاويتى اب ماح ى وضلعى ب ه ح ى فتساويهما تساوى ضلعى
ب ى ح ه من مثلثى ب ى ه ح ه ى تساوى زاويتى ح ه ى وزاويتى ب ه ى ح ى ه ثم تساوى زاويتى
ى ح ب ه ب الباقيتين من الاوليين بعد القاء الاخيرتين منهما وتساويهما مساوات ضلعى ب ى
لضلعى ح ه ه ب تساوى زاويتى ا ب ح ا ح ب هو المراد ولذا تساوت زاويتا مثلث تساوى
ضلعاه الموترات لهما فليكن زاويتا ب ح من مثلث ا ب ح متساويتين نقول فا ح ا ب متساويان
والا فليختلفا وليكن اح اطول ونفصل منه ح د مثل ب ا ونصل ب د فيكون في مثلثى ا ح ب
د ب ح ضلعا ا ب ب ح وزاويتا ح مساو لضلعى د ح ح ب وزاويته ى ح ب كل النظير لمثلث
يساوي للمثلث اعنى الكل الجزء هف فاذا هما متساويان وذلك ما اردناه اقول وان اخرج ا ب
الى د وجعل ب د مثل ح ا ووصل ح د لزم الخلف مثل البيان المذكور بعينه وجه اخر ان كان
اح اطول وفصلنا ح د مثل اب فلنعين على اب نقطة ى تفصل ح ز مثل ب ى ونصل ى ه ز ب ففي
مثلثى ب ح ز ح ب ى ضلعا ه ب ح وزاويته ب ح مساوية لضلعى ز ح ح ب وزاوية ز ح ب
بالتناظر فزاويتا ح ه ح ب متساويتان وكذلك ضلعاه ح ب المثلثان وكذلك
مثلثا ه ح ح ز ح بعد اسقاط مثلث ح المشترك ويكون في مثلثى ا ب ى ه ب ح ضلعا
اب ى د وزاويتا ا مساوية لضلعى ح ح ه وزاويته ى ح ه بالتناظر فتساوى المثلثان و
بعد اسقاط سطح ه ى د ح المشترك مثلثا ا ى ه ح ب معا مساويان للمثلث ب ح ح وكان مثلث
ه ح ب ح د مساويا له فاذن مثلثا ا ى ه ح ب معا مساويان لمثلث ه ح ب ح د الكل
للجزء هف ولو اخر بيان هذا الشكل الى ان يبين بالشكل الثامن عشر لسهل جدا فان
ذلك الشكل ليس مما يتبين بهذا واذا اخرج من طرفى خط خطان ملتقيان على نقطة
فلا يمكن ان يخرج من طرفيه في تلك الجهة اخران مساويان لهما خارجان من مخرجى نظيريهما
ملتقيان على غير تلك النقطة مثلا اخرج من طرفى اب خطا ا ح ب ح فالتقيا على ح فان

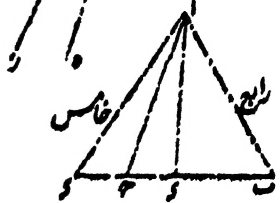


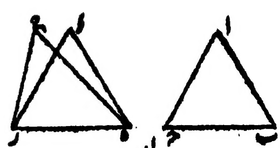
امكن

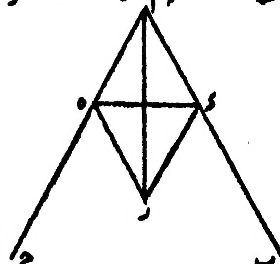
أمكن أن يخرج في جهة ح آخران مساويان لهما ملتقيان على غير ح فليكونا اد المساوي
لـ اح و بد المساوي لـ بح ملتقيا على د ونصل د ح فيكون زاويتا اح د اد ح متساويتين
لتساوي ساقي اح اد وزاوية ب ح د أصغر من زاوية اح د فهي أصغر من زاوية اد ح أيضا
التي هي أصغر من زاوية ب د ح فزاوية ب ح د أصغر كثيرا من زاوية ب د ح لكنهما
متساويتان لتساوي ساقي ح ب ب د هف فإذن ثبت الحكم وذلك ما أردناه **أقول** ولهذا
الشكل اختلاف وقوع فإن د يقع إما خارج مثلث اح ب بحيث يتقاطع خطان من الأربعة
الخارجة من الطرفين قبل الالتقاء أو بحيث لا يتقاطعان وإما داخله وإما على أحد ساقي
اح ب من غير إخراجه أو بعد ذلك وهذه خمسة أوجه أما الأول فقد مر بيانه وأما
الثاني والثالث فيكونان هكذا ونصل فيهما د ح ونخرج ضلعي اد اح إلى ه ر فيكون زاويتا
ه د ح ر ح د متساويتين بالمأموني لتساوي ساقي اد اح ويلزم منه مثل البيان المذكور
تساوي الكل وجزئه فيظهر الخلف وأما الرابع والخامس فيلزم فيهما انطباق الخطين الخارجين
من أحد الطرفين كخطي ح ب د ب مثلا وكون أحدهما أكبر من الآخر مع فرض تساويهما فيظهر
الخلف أسرع وهذه صورتها ح إذا ساوى كل واحد من أضلاع مثلث كل واحد من
أضلاع مثلث آخر تساوت زواياهما كل لنظيرتها وتساوى المثلثان فليكن المثلثان
اب ح د ه ر وقد تساوى اب د ه و اح د ر و ب ح ه ر نقول فزاوية ا تساوي زاوية د وزاوية
ب زاوية ه وزاوية ح زاوية ر والمثلث للمثلث وذلك لأنا إذا توهمنا تطبيق ضلع على
نظيره مثلا ب ح على ه ر والمثلث على المثلث وجب أن ينطبق الضلعان الباقيان على
نظيريهما وإلا يلزم أن تقعا متباينين لهما مثل ه ح ر ح ويلزم منه خروج
خطي ه د ر د و ه ح ر ح المتساويين لهما جميعا من طرفي ه ر في جهة بعينها مع اختلاف
الملتقى هف فإذن المطلوب ثابت وذلك ما أردناه ط نريد أن ننصف زاوية كزاوية
ب ا ح فليتعين على اب نقطة د كيف وقعت ونفصل من اح ا ه مثل ا د ونصل د ه ونرسم











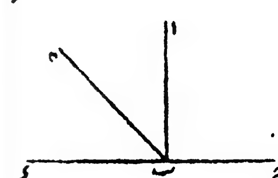
عليه

عليه مثلث د ز ه المتساوي الاضلاع ونصل ا ز فهو ينصف الزاوية وذلك لان اضلاع
مثلثي د ا ز ه ا ز متساوية بالتناظر فزاويتا د ا ز ز ا ه متساويتان
وذلك ما اردناه **اقول** والبيان انما يتم بان نبين ان نقطة ز انما يقع بين خطي ب ا ج ا وذلك
لانها لو لم يقع هناك لوقعت اما على احدهما او خارجا عنهما هكذا ويتساوى زاويتا د ه ز
لا محالة وكانت زاويتا د ه ح ه د ح تحت القاعدة متساويتين فيلزم من ذلك ان تساوي الشيء
لجزئه او يساوي ما هو اكبر من الشيء جزءه هف ويوجد ابرهنين على د ب نقطة ز ونجعل ه ح مثل
د ز ونصل د ح ز ه متقاطعين على ط ونصل ا ط فهو ينصف الزاوية وذلك لانا نبين بمثل
ما مر في الشكل الخامس ان زاويتي د ه ح ز ه متساويتان ونبين ان د ط ط ه متساويان
ويصير اضلاع مثلثي د ط ا ه ط ا متساوية فيظهر المطلوب **ى** نريد ان ننصف خطا ا ب فلنعمل
عليه مثلث ا ج ب المتساوي الاضلاع وننصف زاوية ج بخط ج د فينصف الخط به وذلك لان
في مثلثي ا ج د ب ج د ضلعي ا ج ج د وزاوية ا ج د مساوية لضلعي ب ج ج د وزاوية ب ج د فا
قاعدتا ا د د ب متساويتان وذلك ما اردناه **يا** نريد ان نخرج من نقطة على خط غير محدود
عمودا عليه مثلا من نقطة ج على خط ا ب فلنعين على ا ب نقطة د كيف وقعت ونجعل ج ه مثل
د ج ونرسم على د ه مثلث د ز ه المتساوي الاضلاع ونصل ز ج فهو العمود وذلك لان اضلاع
مثلثي د ج ز ه ج ز متساوية كل لنظيره فزاويتا د ج ز ه ج ز الحادثتان عن جنبتي ز ج متساويتان
فهما قائمتان وذلك ما اردناه **اقول** فان كان الخط محدودا من جانب واردنا ان نخرج العمود
منه من غير اخراج الخط كما مر في المحدود وذلك مما يحتاج اليه اهل العمل كثيرا فلنعين ح ونجعل ج د
مثل ا ج ونخرج من ج د عمود ج ه ز بالوجه المتقدم وننصف زاويتي ا ج ه ج د بخطي
ج ح ج ط فخطا ح د ه ز الخارجان من خط ج د على اقل من قائمتين يلتقيان بحكم المصادرة
الموعود بيانها فليلتقيا على ح ونجعل ج ح مثل د ه ونصل ح ا فهو عمود على ا ب وذلك
لان تساوي ضلعي ا ج ج د وضلعي ج ح د ه وزاويتي ا ج ح ج د ه من مثلثي ح ا ج

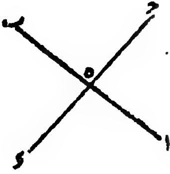
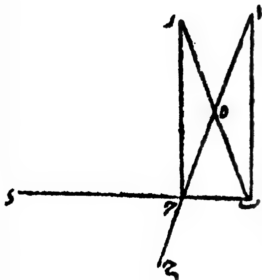
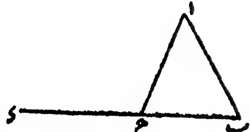
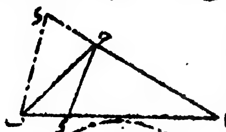
المقالة الاولى

يا

يدل على ان زاويتي ح ا ح متساويتين لزاويتي ح د القائمة بيّنة يريد ان نخرج من نقطة الى
خط غير محدود لنبيّنه عليه عمودا مثلا من نقطة ح الى خط ا ب فلنعيّن في الجهة الاخرى من
الخط نقطة د كيف وقعت ونرسم على ح ببعد ح د دائرة ه د ر فهي تقطع الخط لا محالة
على نقطتين كه ر وننصف ه ر على ح ونصل ح ح فهو العمود وذلك لانا اذا وصلنا ح ه
ح ر كانت اضلاع مثلثي ح ه ح ح ر ح النظائر متساوية فكانت زاويتا ح ح ه ح ح ر
من جنبتي ح ح متساويتين فهما قائمتان وذلك ما اردناه **اقول** وانما قال الفضلا اذا اشترطوا
ان لا يجاوز الجهة الاخرى من الخط عينوا على الخط نقطة ه ووصلوا ح ه ورسموا
ببعده دائرة ه ر حتى ينتهي الى الخط ثانيا اخرى فان انتهت على نقطة ه بعينها كان ح ه
عمودا على ما تبيّن في المقالة الثالثة وان انتهت على نقطة اخرى كر مثلا نصفوا خط
ه ر على ح ووصلوا ح ح العمود بالبيان المذكور يج اذا قام خط على خط كيف كان تحدث
عن جنبتيه زاويتان اما قائمتان او متساويتان معا لقائمتين فليقم ا ب على ح د ولتحدث
زاويتا ا ب ح ا ب د فان كان ا ب عمودا كانتا قائمتين والا اخرجنا من ب عمود ب ه على ح د
فصارت الزوايا ثلثا هي ا ب ح ا ب ه ه ب د والثانية اذا اضيفت الى الاولى صارتا قائمتين
واذا اضيفت الى الثالثة كانتا كاحدثتا فاذن الحادثتان معا متساويتان لقائمتين
وذلك ما اردناه يد اذا اتصل خطان على نقطة بخط عن جنبتيه واحدثا معه قائمتين او
متساويتين لهما كان الخطان معا على الاستقامة خطا واحدا فليتصل ب ا على نقطة ب
خطا ح ب د ب ولكن زاويتا ح ب ا د ب ا معادلتين لقائمتين نقول فخط ح ب د متصل
على الاستقامة خطا واحدا والا فلنخرج ح ب ه على الاستقامة ويكون جميع زاويتي
ح ب ا ه ب ا المعادلتين لقائمتين بالفرض فيبقى بعد اسقاط زاوية ح ب ا المشتركة زاويتا ه
ا ب الصغرى و د ب ا العظمى متساويتين هف فاذن الحكم المذكور ثابت وذلك ما اردناه
يه الزاويتان المتقابلتان الحادثتان عن تقاطع كل خطين متساويتان مثلا كزاويتي



لقائمتين مساويا لجميع زاويتي
ح ب ا د ب ا المعادلتين


ج ه ب ا ه د الحادثتين عن تقاطع خطي اب ج د وذلك لان مجموع زاويتي ب ه ج ج ه ا
تساو مجموع زاويتي ا ه د د ه ج لكون كل واحد من المجموعين معادلا لقائمتين فيبقى بعد اسقاط
ج ه ا المشتركة زاويتا ج ه ب ا ه د متساويتين وذلك ما اردناه ويتبين مع ذلك ان الزوايا الاربع
الحادثة من تقاطعهما معادلة لاربع قوائم **اقول** وهذا الحكم ثابت لجميع زوايا تحيط بنقطة اين
كانت النقطة وكم كانت الزوايا **يو** كل مثلث اخرج احد اضلاعه فالزاوية الخارجة الحادثة اعظم
من كل واحدة من مقابلتيها الداخلتين مثلا اخرج ضلع ب ج من مثلث ا ب ج الى د نقول
فزاوية ا ج د اعظم من كل واحدة من زاويتي ا ب فلننصف ا ج على ه ونصل ب ه ونخرجه ونجعل
ه ز مثل ب ه ونصل ز ج ففي مثلثي ا ب ه ج ز ه ضلعا ب ه ه ا مساويان لضلعي ز ه ه ج وهو متقابلتا
متساويتان فزاوية ب ا ه مساوية لزاوية ه ج ز وزاوية ا ج د اعظم من زاوية ا ج ز فهي اعظم
ايضا من زاوية ا ولنخرج ا ج الى ح وبمثله يتبين ان زاوية ب ج ح اعني ا ج د اعظم ايضا من زاوية
ا ب فتم البيان وذلك ما اردناه **اقول** وقد يتبين من ذلك انه ليس يمكن ان يخرج من نقطة
الى خط خطان يحيطان معه بزاويتين متساويتين في جهة واحدة **يز** كل زاويتين من مثلث
فهما اصغر من قائمتين مثلا زاويتا ا ب ج من مثلث ا ب ج ولنخرج ب ج الى د فزاويتا ا ج د ا
معادلتان لقائمتين وزاوية ا ج د اعظم من زاوية ب فاذن زاوية ب مع زاوية ا ج ب
يكون اصغر من قائمتين وهكذا في البواقي وذلك ما اردناه **يح** الضلع الاطول من المثلث
يوتر الزاوية العظمى فليكن ضلع ا ب من مثلث ا ب ج اطول من ضلع ا ج نقول فزاوية ا ج ب اعظم
من زاوية ا ب ج وذلك لانا اذا فصلنا من ا ب ا د مثل ا ج ووصلنا ج د كانت زاوية ا د ج
التي هي اعظم من زاوية ب مساوية لزاوية ا ج د وزاوية ا ج ب اعظم من زاوية ا ج د اعني
من زاوية ا د ج فزاوية ا ج ب اعظم كثيرا من زاوية ب وذلك ما اردناه **اقول** وان
اخرجنا ا ج الى د وجعلنا ا د مثل ا ب ووصلنا د ب امكن اثبات المطلوب بمثل البيان المذكور
وبوجه آخر نرسم على مركز ا ببعد ا ب دائرة ب د ونخرج ب ج الى د ونصل ا د فزاوية ا ب

المقالة الاولى

الخارجة اعظم من ا د ب المساوية لزاوية ا ب د يط الزاوية العظمى من المثلث يوترها الضلع
الاطول فليكن زاوية ا من مثلث ا ب ج اعظم من زاوية ب فنقول فضلع ب ج اطول من ضلع
ا ج وذلك لانه ان لم يكن اطول منه فاما ان يساويه ويلزم منه تساوي زاويتي ج ب واما ان
يكن اقصر منه ويلزم ان يكون زاوية ب اعظم من زاوية ج وليس كذلك فاذن ب ج اطول
من ا ج وذلك ما اردناه ك كل ضلعي مثلث فهما معًا اطول من الثالث مثلا ضلعا
ا ب ا ج في مثلث ا ب ج اطول من ضلع ب ج فلنخرج ب ا الى د ونجعل ا د مثل ا ج ونصل
ج د فيكون زاوية ب ج د والتي هي اعظم من زاوية ا ج د المساوية لزاوية ا د ج اعظم من
زاوية ا د ج فاذن ب د اعني مجموع ب ا ا ج اطول من ب ج وذلك ما اردناه اقول
وهذا الشكل يلقب بالحماري ويوجد انه بتنصيف زاوية ا بخط ا ه ج الخارجة اعظم من
زاوية ب ا ه اعني من زاوية ه ا ج فا ب اطول من ه ج وبمثل ذلك يتبين ان ا ب اطول من ب ه
ويوجد ايضًا انه لم يكن جميع ا ب ا ج اطول من ب ج كان اما مساويا له او اصغر منه ونفصل ب
ه مثل ا ب فيبقى ه ج اما مساويا لـ ا ج او اطول منه فان كان مساويا له كانت زاويتا ه ا ب ا
مساويتين لزاويتي ب ه ا ا ه ج المعادلتين لقائمتين فكان ب ا ا ج متصلا هف وان كان
ج ه اطول من ج ا كانت زاوية ج ا ه اعظم من زاوية ج ه ا فجميع زاويتي ب ا ج اعظم من جميع
ب ه ا ج ه ا المعادلتين لقائمتين هف كا كل خطين خرجا من طرفي ضلع مثلث والتقيا داخله فهما معًا
اقصر من ضلعيه الباقيين وزاوية بينهما اعظم من زاوية الضلعين فليكن المثلث ا ب ج وقد
خرج من طرفي ب ج خطا ب د ج د والتقيا على د نقول انهما اقصر من ب ا ا ج وزاوية ب د ج اعظم
من زاوية ب ا ج ولنخرج ب د الى ه فـ ب ا ا ه اطول من ب ه ونجعل ه ج مشتركا فجميع ب ا ا ج اطول من
ب ه ه ج وايضًا د ه ه ج اطول من د ج ونجعل ب د مشتركا فجميع ب ه ه ج اطول من جميع ب د د ج فاذن
ب ا ا ج اطول كثيرًا من ب د د ج ولما كانت زاوية ب د ج الخارجة من مثلث ج د ه اعظم من زاوية
د ه ج الخارجة من مثلث ا ب ه التي هي اعظم من زاوية ا كانت زاوية ب د ج اعظم كثيرًا من زاوية ا وذلك

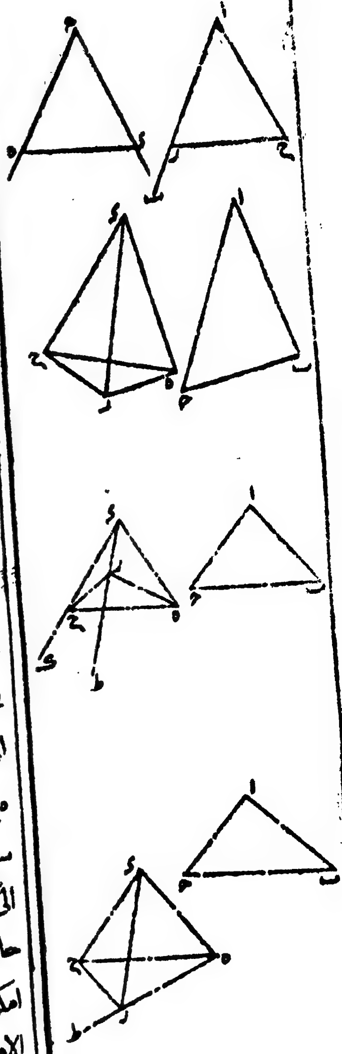
لم يكن

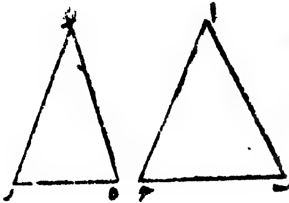
فى المسطحات

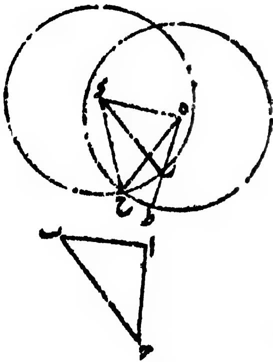
لم يكن جميع ب د د ج اقصر من جميع ب ا ا ج لانه اما مساويا له او اطول وعلى التقديرين اما ان يكون
احد خطي ب د د ج اقصر من نظيره من خطي ب ا ا ج او لا يكون فان كان فليكن ج د
مثلا اقصر من ج ا او نجعل ا ر مثله ونصل ب ر على ان لا يقع على نقطة د والا لكان
ب ا ا د معا مساويين لب ج فيكونان اقصر من ب ه هف لا فيما بين د ج و الا لكانا معا
من ت هف فهو يقع فيما بين ا ه ونصل د ر ب ف كما عن جميع ب ا اطول من ب د
فزاوية ب ر د اعظم من زاوية ب د ر ولما كان ب ر مساويا لجميع ب ا د بقي ج ر مساو
لـ د ا واطول منه فزاوية ج ر د مساوية لزاوية ج د ر او اعظم منها فجميع زاويتي ب ر ج اعظم
من جميع زاويتي ب د ر ج د ر اللتين هما اعظم من قائمتين هف وان لم يكن احد خطي
ج د اقصر من [illegible] بل من خطي ب ا ا ج بل كان اما مساويا او اطول ووصلنا ا د وبينا بمثل
ما مر ان جميع زاويتي ب ا ج اعظم من جميع زاويتي ب د ا ج د ا او مساوية لهما هف فان جميع
ب د د ج اقصر من جميع ب ا ا ج وايضا نخرج ا د الى ح فيكون زاوية ب د ح الخارجة اعظم من زاوية
ب ا د وكذا زاوية ج د ح اعظم من زاوية ج ا د فجميع زاويتي ب د ج اعظم من جميع زاويتي ا

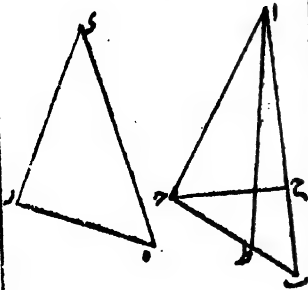
الف نريد ان كل ضلع منه احد ثلثة خطوط مفروضة كل اثنين منها معا اطول
من الباقي فليكن الخطوط ا ب ج وليكن د ه خطا محدودا من جهة د فقط ونفصل
منه د ر مثل ا و د ح مثل ب و ح ط مثل ج ونرسم على مركز د ببعد د ح دائرة ح ك ل و على ح ببعد
ح ط دائرة ط ك ل فيتقاطعا على ك و ل ونصل ح ك د ك فيكون مثلث ك د ح
هو المطلوب لان ضلع د ك منه مساو لـ د ر المساوي لـ ا وضلع د ح مساو لـ ب وضلع ح ك
المساوي لـ ح ط مساو لـ ج وذلك ما اردناه. اقول انما اشترط كون كل خطين اطول
من الثالث لوجوب كون اضلاع المثلث هكذا وذلك بعينه هو الموجب لتقاطع
الدائرتين فان جميع ا ب لو لم يكن اطول من ج لكان ح ط مساويا لـ ح د او اطول فحينئذ
يقع دائرة ط ك ل محيطة بدائرة ح ك ل مماسة لها من داخل او غير مماسة وان لم يكن جميع

ب ح اطول من ا ح لكان دائرة ح على بعد مثل ذلك محيطة بدائرة ك ط ل ولو لم يكن جميع
اطول من ب لكان ح مساويا لجميع ح ط او اطول منهما وحينئذ لم يكن الدائرتين اما
ولا تقاطع بل كانتا اما متماستين من خارج او متماستين الحز زيد بان نعمل على نقطة مفروضة
من خط زاوية مثل زاوية مفروضة مثلا على نقطة ا من خط ا ب مثل زاوية ح فنعين على خطي
الزاوية نقطتي ء ه ونصل ء ه ونعمل على ا ب مثلثا تساوي اضلاعه اضلاع مثلث ح ء ه وهو مثلث ا ح ع على
ان ا ح مساو لحء و ا ع لحه و ح ع لءه فزاوية ا المعمولة مساوية لح وهي التي اردناه الد اذا ساوى
ساقا مثلث ساقي مثلث اخر كل لنظيره وكانت الزاوية التي بين الاوليين اعظم من التي بين الاخريين
كانت قاعدة الاوليين اطول من قاعدة الاخريين فليكن في مثلثي ا ب ح ء ه و ا ب مساويا لءه
و ا ح لءو وزاوية ا اعظم من زاوية ء ونقول ف ب ح اطول من ه و ولنعمل على ء من ء ه زاوية
ه ء ح مثل زاوية ب ا ح ونفصل ء ح مثل ا ح ونصل ح ه فيكون مساويا لب ح ونصل ح و
فلتساوي ء و ء ح المتساويين لا ح تتساوى زاويتا ء ح و ء و ح ويكون زاوية ه و ح التي هي اعظم من
احديهما اعظم من زاوية ه ح و التي هي اصغر من الاخرى فيكون ه ح اعني ب ح اطول من ه و وذلك
ما اردناه اقول وههنا اختلاف وقوع لان ه ح اما ان يقطع ء و او ينطبق عليه او يقع
تحته وقد مر الاول وظاهر في الثاني ان ه ح اطول من ه و واما في الثالث فلنخرج ساقي ء و ء ح
الى ط ع ويتساوى زاويتا ط و ح ع ح و فيتبين كما مر ان زاوية ه و ح اعظم من زاوية ه ح و فيكون
ه ح اطول من ه و فان اشترطنا ان نعمل الزاوية على الذي لا يوتر المنفرجة من ضلعي ء ه ء و
سقط هذا الاختلاف لان ذلك الضلع ان كان ء ه كانت زاوية ء و ه غير منفرجة ونخرج ح و
الى ط فيكون زاوية ء و ط غير حادة ويكون زاوية ء ح و من مثلث ء ح و المتساوي الساقين
حادة فيكون ه ح قاطعا لء و بالضرورة وايضا ان عملنا على نقطة ا من خط ا ب مثل زاوية ء
امكن بيان المطلوب بمثل ما مر اله اذا ساوى ساقا مثلث ساقي مثلث آخر كل لنظيره وكانت قاعدة
الاوليين اطول كانت زاويتهما اعظم مثلا في مثلثي ا ب ح ء ه و ا ب مساو لءه و ا ح لء و ح









الطول من ه د نقول فزاوية ا اعظم من زاوية د والا لكانت اما مساوية لها ويلزم
ان يكون ب ج مساويا له و واما اصغر منها ويلزم ان يكون ب ج اصغر من ه و وكلاهما
باطلان فاذن الحكم ثابت وذلك ما اردناه اقول ويوجد جزء ب ج على ع ببعد ح دائرة
ز ح ونخرج ه د ونجعل ه ط مثل ب ج وندير على ه ببعد ه ط دائرة ط ح تقاطع الدائرة الاولى
على ح ونتم ما مر في شكل ا ب ونصل ع ح ه ح فاضلاع مثلث ه ع ح مساوية لاضلاع
مثلث د ا ج كل لنظيره وزاوية ع ح اعني العظمى من زاوية ه د ز الو واذا ساوى زاويتا
وضلع من مثلث زاويتين وضلع من مثلث آخر النظير للنظير تساوت الزاويتان والاضلاع
الباقية منهما كل لنظيره والمثلث للمثلث فليكن التساوي في مثلثي ا ب ج د ه ز لزاويتي
ا د وزاويتي ب ه والضلعين ا ج د ز اللذين بين الزاويتين والضلعين ب ج ه ز او الضلعين ا ج د ز
الموترين لزاويتين متساويتين فان كان الضلعان ا ب د ه فب ج ه ز اما ان يتساويا او يتفاوتا
فان تساويا ثبت الحكم لكون ضلعين وزاوية بينهما في المثلثين مساوية لضلعين وزاوية بينهما
وان تفاوتا لزم الخلف لانا اذا جعلنا ه ط مثل ا ب ووصلنا ط ز صار مثلثا ا ط ه ز
متساويين لما تبين ويكون زاوية ط مساوية لزاوية ه د وكانت زاوية ح ا
مساوية لزاوية د ه فزاويتا ا ط ا الكل والجزء متساويتان وان كان التساوي
لضلعي ب ج ه ز فبينه ما اما ان يتساويا او يتفاوتا فان تساويا ثبت الحكم والا لزم الخلف لانا
اذا جعلنا ب ح مثل ه ز ووصلنا ا ح صار مثلثا ا ح ب د ه ز متساويين ويكون زاوية
ا ح ب مساوية لزاوية د ز ه وكانت زاوية ا ج ب مساوية لزاوية د ز ه فزاويتا ا ح ب ا ج ب
الخارجة والداخلة متساويتان هف وان كان التساوي للضلعين الباقيين فاذن
الحكم ثابت وذلك ما اردناه اقول وان توهمنا تطبيق ا ب على د ه وكان التساوي لهما انطبق
كل واحد من ا ج ب ج على نظيره للتساوي الزاويتين فانطبق ج على ز وتطابق المثلثان وان كان
التساوي لـ ب ج ه ز فاذا طبقنا ب ج على ه ز انطبق ا على د وامتنع ان لا ينطبق على ا لانها .

لو انطبقت على غيرها مثلا على ح صارت زاويتا ه ح ب ح ه ا الخارجة والداخلة

وعند الانطباق وعلى انطباق المثلثان اللتين كل خطين وقع عليهما خط وكانت المتبادلتان من

الحادثة متساويتين فهما متوازيان فليكن الخطان ا ب ح د والواقع عليهما ه ز والمتبادلتان المتساويتان

زاويتي ا ه ز ه ز د وذلك لانهما لو لم يكونا متوازيين لتلاقيا في احدى الجهتين مثلا على ح فكانت

زاوية ا ه ز الخارجة من مثلث ه ح ز مساوية للداخلة ه ز ح هف فاذن هما متوازيان وذلك

ما اردناه الح كل خطين وقع عليهما خط وكانت الخارجة من الزوايا الحادثة مساوية لمقابلتها

الداخلة او كانت الداخلتان في جهة معادلتين لقائمتين فهما متوازيان فليكن الخطان ا ب ح د

والواقع عليهما ه ح والخارجة والداخلة المتساويتان ه ز ب ه ح د والداخلتان في جهة

زاويتا ب ز ح ز ح د وذلك لان كون زاويتي ه ز ب ه ح د مساوية لكل واحدة من زاويتي ا ز ح ز ح د

المتبادلتين يقتضي تساويهما وانضم كون زاويتي ب ز ح ز ح د مع كل واحدة منهما معادلة لقائمتين

تساويهما ايضا فيتوازى الخطان وذلك ما اردناه اقول وهذا موضع بيان القضية التي صادر

بها اقليدس وعلق بيانها في صدر الكتاب وقد بينتها بسبعة اشكال الاول اقصر الخطوط

الخارجة من نقطة مفروضة الى خط غير محدود لا ينتهي عليه هو المسمى بعدها عنه هو الذي

يكون عمودا عليه فليكن النقطة ا والخط ب ح والعمود الخارج منها اليه ا د وذلك لانا لو اخرجنا

منها اليه خطا آخر كا ه كانت زاوية ا ه د الحادثة اصغر من زاوية ا د ه القائمة فيكون ا د

انقص من ا ه وكذلك نقصه الثاني اذا اقام عمودان متساويان على خط ووصل طرفاهما بخط

آخر كانت الزاويتان الحادثتان بينهما متساويتين مثلا اقام عمودا ا ب ح د المتساويان على خط

ب د ووصل ا ح فحدث بينهما زاويتا ا ح د ح ا ب فهما متساويتان ونصل ا د ب ح

متقاطعين على ه فيكون في مثلثي ا ب د ح د ب ضلعا ا ب ب د وزاوية ا ب د القائمة مساوية

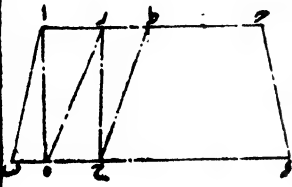
لضلعي ح د د ب وزاوية ح د ب القائمة كل لنظيره ويقتضي ذلك تساوي باقي الزوايا والاضلاع

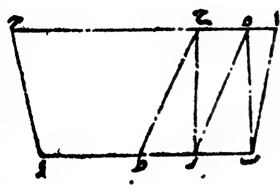
النظائر وتساوي زاويتي ا د ب ح ب د فيكون ه ب ه د متساويين ويبقى ا ه ح ه متساويين

فيكون

ب اه منفرجه و زاويه ب ه ا ايضا
قائمة بالفرض فيلزم المحذور المستحيل

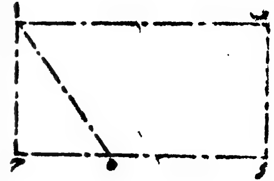
فيكون زاويتا اهح دهح متساويتين كانت زاويتا بهح دهء متساويتين فيكون جميع زاويتي
باح مساوية لجميع زاويتي بحء الثالث اذا قام عمودان متساويان على خط و وصل طرفاهما
بخط كانت الزاويتان الحادثتان بينهما قائمتين فلنعد عمودي اب حء على خط بء ونصل اح فاقول
ان زاويتي بحء حاب المتساويتين قائمتان والا لكانتا اما منفرجتين او حادتين فليكونا اولا
منفرجتين ونخرج من ا عمود اه على خط اح فيقع لا محالة فيما بين خطي اب حء ويكون زاوية اهء الخارجة
من مثلث ابه اعظم من زاوية ا القائمة فيكون ابه منفرجة ثم نخرج من نقطة ه عمود هر على
خط هح ويقع فيما بين خطي اح حء ويكون زاوية هرح ايضا منفرجة ثم نخرج من ر عمود رح على
رح ومن ح عمود حط على حء وهكذا الى غير النهاية فيكون الاعمدة الخارجة من نقط ا ر ط من
خط اح على خط بء اعني اعمدة اب ره طح متزايدة الاطوال على الولاء اقصرها عمود اب
لانه يوتر زاوية اهب الحادة فهو اقصر من اه الموتر للقائمة وهي زاوية ابء و اه الموتر لزاوية
اره الحادة اقصر من ره الموتر للقائمة فاب اقصر من اه و اه من ره وكذلك ره من طح وعلى هذا
الترتيب فيظهر من ذلك ان ابعاد النقط التي هي مخارج الاعمدة الخارجة من خط اح على خط بء
متزايدة الاطوال في جهة ح فاذن خط اح موضوع على التباعد من خط بء في جهة ح وعلى التقارب منه في
جهة ا ولكون زاويتي بحء حاب ايضا منفرجتين تبين بمثل هذا التدبير ان خط اح بعينه موضوع على التباعد عن
خط بء بعينه في الجهة التي كان فيها بعينها موضوعا على التقارب منه فاذن هو متباعد متقارب
معا من خط واحد في جهة واحدة من غير تلاق هف فليكونا حادتين ونقيم الاعمدة المتوالية
الا انا نبتدئ باخراج العمود من نقطة ب على خط اح فيقع فيما بين خطي اب حء لكون زاوية ا حادة
اذ لو وقع خارجا عنهما لاجتمع في مثلث قائمة ومنفرجة وهكذا الى ان نخرج اعمدة به رح ط
المتناقصة الاطوال على الولاء ثم تبين بمثل ما مر ان خط اح موضوع على التقارب من خط بء في
جهة ح وعلى التباعد عنه في جهة ا ثم تبين باستئناف العمل والتدبير انه موضوع على التباعد
عنه في الجهة التي كان موضوعا فيها على التقارب منه بعينه هف فاذن ثبت ان زاويتي باح حءا

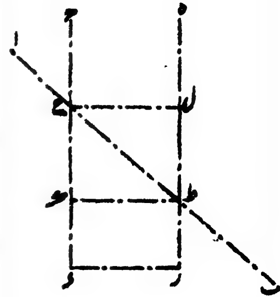




قائمتان

قائمتان **الرابع** كل ضلعين متقابلين من سطح ذي اربعة اضلاع قائم الزوايا متساويان كضلعي
اب جد من سطح اب جد القائم الزوايا والا فليكن جد اطول ونفصل د ه مثل ب ا ونصل
ا ه فيكون زاويتا ا ه د ا قائمتين لحدوثهما بين عمودي اب ده المتساويين القائمين
على ب د وقد كانت زاويتا ا ج د ا قائمتين فالكل كالجزء والخارجة كالداخلة و
خلف فاذن الحكم ثابت **الخامس** كل خط يقع على عمودين قائمين على خط فانه يصير
المتبادلتين متساويتين والخارجة مساوية لمقابلتها الداخلة والداخلتين في جهة معادلتين
لقائمتين مثلا وقع اب على عمودي جد ه ر القائمين على د ر وقطعهما على ح ط فاقول ان
متبادلتي ج ح ط ه ط ح متساويتان وكذلك خارجة اح ج وداخلة ا ط ه وان داخلتي
ج ح ط ه ط ح معادلتان لقائمتين وذلك لان ط ر ان كان مساويا لح د كانت جميع الزوايا
المحيطة بنقطتي ح ط قوائم وثبت الحكم والا فليكن ح د اطول ونفصل د ك مثل ر ط
ونصل ك ط ونفصل ط ل ايضا مثل ك ح ونصل ح ل فيكون سطح ح ل ط ك قائم الزوايا
ويكون في مثلثي ح ل ط ط ح ك ضلعا ح ل ل ط وزاوية ل مساوية لضلعي ط ك ك ح
وزاوية ك فيكون زاويتا ك ح ط ح ط ل النظيرتان متساويتين وهما المتبادلتان ولكون
زاوية ط ح ك مساوية لزاوية ا ح ج يكون زاويتا ا ح ج ح ط ه ايضا متساويتين وهما
الداخلة والخارجة ولكون زاوية ج ح ط مع زاوية ا ح ج معادلة لقائمتين فهي مع
زاوية ح ط ه ايضا معادلة لقائمتين وهما الداخلتان وذلك ما اردناه وهنا استبان
ان كل خط يقع عمودا على احد هذين العمودين فهو عمود على الآخر **السادس** اذا تقاطع خطان
غير محدودين على غير قوائم وقام على احدهما عمود فانه ان اخرج قاطع الآخر في جهة الحادة
فليتقاطع اب جد على ه وليكن زاوية ا ه ج التي يلي ا حادة وجارتها التي يلي ب منفرجة وليقم
على ج د عمود ر ح فاقول انه ان اخرج قاطع اب في جهة ا فلنعين على ا ه نقطة ط ونخرج عمود
ط ك على ج د ولا يخلو اما ان يقع فيما بين نقطتي ر ه او على نقطة ر منطبقا على ح ر او خارجا





عن ه ر فان وقع فيما بين ر ه فلنفرض خطا وناخذ منه امثالا له على الولاء يزيد جميعها
على ه ر وهي ف ص ص ش ش ث ث ت وتفصل من ه ا امثالا له بتلك العدة وهي ه ط ط س
س ع ع ف ونخرج من نقط س ع ف اعمدة س ل ع م ف ن على ح ر ومن ط عمود ط ى على
س ل فيكون في مثلثي ه ط ك ط ى س زاويتا ه ط ك ط س ى الداخلة والخارجة متساويتين
وكذلك زاويتا ه ك ط ى س ل القائمتان وضلعا ه ط ط س فيكون ى ط المساوى لـ ل ك
لكونهما متقابلين في سطح ط ى ل ك القائم الزوايا مساويا لـ ه ك وبمثل ذلك يتبين ان
كل واحد من ل م م ن ايضا مساو لـ ه ك لتجميع اقسام ه ن متساوية ومساوية لاقسام
ث وبتلك العدة و ح ر ث متساويان و ح ر ث اطول من ه ر و ه ن اطول من ر فعمود
ف ن قد وقع خارجا عما بين نقطتي ر ه وصار ح ر داخل مثلث ف ن ه فاذن اذا اخرج عمود
ح ر الموازى لعمود ف ن الى ان يخرج عن المثلث قاطع ا لا محالة في جهة ح وهي التي تلي ا
واما ان وقع عمود ط ك على نقطة ر منطبقا على عمود ح ر او خارجا عما بين ر ه كان ثبوت
الحكم اظهر فاذن الحكم ثابت **السابع** كل خطين وقع عليهما خط وكانت الداخلتان في
جهة اصغر من قائمتين فانهما ان اخرجا في تلك الجهة تلاقيا فليكن ا ب ج د خطين وقع
عليهما ه ر وكانت داخلتا ا ه ر ج ر ه معا اصغر من قائمتين اقول فانهما يلتقيان في
جهة ا ج ان اخرجا وذلك لانه اما ان يكون احدى هاتين الزاويتين قائمة او منفرجة او لا
يكون بل يكونان حادتين فان كانت احديهما قائمة كانت الاخرى حادة ويلتقيان في جهة
الحادة كما مر ولو كانت احديهما منفرجة وليكن هي زاوية ا ه ر فلنخرج من ه عمود ه ح على ا ب
ومن ر عمود ر ط ايضا على ا ب فيكون لوقوع ه ر على عمودى ه ح ط ر متبادلتا ح ه ر ه ر ط
متساويتين ولما كانت زاويتا ا ه ر ج ر ه معا اصغر من قائمتين وكانت زاوية ا ه ح
قائمة بقي جميع زاويتي ح ه ر ج ر ه معا اعني زاويتي ه ر ط ه ر ج بل زاوية ط ر ج اقل من
قائمة وكانت زاوية ا ط ر قائمة فاذن الخطان متلاقيان في جهتي ا ج وانكانتا حادتين

لان ط ك ط ل س عمودان قائمان على
خط ك ل ووقع عليهما خط س ط ه
فيلزم بالشكل الخامس ان يكون
زاويتا ه ط ك ط س ى الداخلة
والخارجة متساويتين اسمعيل
فليخرج

فلنخرج من نقطتي ب ح عمودي ب ح على ح ر و من ا عمود ا ط ايضا على ح ر واذا الصقنا زاويتي ح ر ه

ح معا اعني زاويتي ح ر ه ه ر ط معا المتساويتين لزاويتي ح ر ط القائمة من زاويتي ا

ر ح ر ه بقيت زاوية ا ح اصغر من قائمة وكانت ح ه قائمة فاذن يتلاقيان في جهة

ا ح ولهذا الاخير وجه اخر وهو ان نخرج من ه عمود ه ك على خط ه ر فيكون زاوية ك ه

ر قائمة وزاوية ه ر ح حادة فيلاقي خطا ه ك ر ح ويلاقي ه ا ر ح لا محالة ان اخرج في

جهة ح ولبيان هذه القضية وجه اخر يتم بثمانية اشكال خمسة منها هذه التي شرح

من الاول الى الخامس وثلثة هي هذه **بدل السادس** كل زاوية حادة فصل من احد

ضلعيها خطوط متساوية على الولاء واخرج من تلك المفاصل اعمدة على الضلع الاخر

فالخطوط التي تفصلها مواقع الاعمدة من ذلك الضلع متساوية ايضا فلتكن الزاوية

ا ح وقد فصل من ا ب خطوط ا ه ه ر متساوية واخرج من ه ر اعمدة ه ح ر ط ه ي

على خط ا ح فاقول ان خطوط ا ح ح ط ط ي المفصولة بها ايضا متساوية فنعمل على ه من خط

ه ر زاوية ه ر ك مثل زاوية ا ونخرجها الى ك فيكون في مثلثي ا ه ح ه ر ك زاويتا ا ه ح

متساويتين وكذلك زاويتا ا ح ه ر ك الخارجة والداخلة وكذلك ضلعا ا ه ه ر فضلع مساو

لضلع وزاوية ا ح ه القائمة لزاوية ر ك ه فيكون سطح ر ك ط ح قائم الزوايا ك ه مساو

ح ط لضلع ا ح وبمثل ذلك تبين ان ط ي ايضا مساو لا ح **بدل السابع** كل زاوية فرضت

نقطة فيما بين خطيها فانه يمكن ان يوصل بينهما بخط مستقيم يمر بتلك النقطة فلتفرض نقطة

ر بين خطي ا ب ا ح المحيطين بزاوية ا ب ح وندير على مركز ب ببعد ر قوس ر د المارة بنقطة

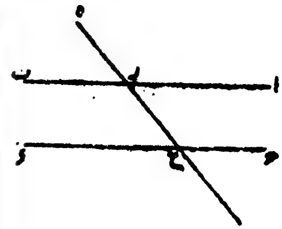
ر ونصل ب ر د ونضعف زاوية ب د بخط ب ح الى حاد ثين فيكون في مثلثي ب ح د ح

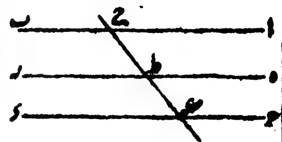
ضلعا د ب ح وزاوية ه ب ح مساوية لضلعي د ب ح وزاوية د ب ح فيكون زاويتا

ب ح ه ب ح د متساويتين لا قائمتين ونخرج ب ح الى ي فيقطع قوس ه د على ط وناخذ

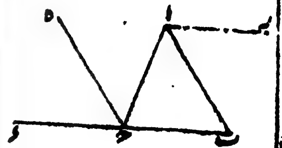
لب ح اضعافا تزيد مجموعها على ب ط ولتكن تلك الاضعاف خطوط س ف تفصل من ضلع ب ا

امثالا لب يكون عدتها عدة تلك الاضعاف وهي ب ه ه ك ونخرج من اطراف تلك الخطوط
وهي ه ك اعمدة ه ح ك ل على ب ى فينفصل منه ب ح ح ل متساويين ويكون مجموعهما المساوي
لع س اطول من ط فيكون موقع عمود ك ل على ب ى هو نقطة ل خارجا من ب ط
ونفصل من ب ح ب م مثل ب ك ونصل م ل فيكون في مثلثي ب ك ل ب م ل ضلعا
ب ل ونا وية ك ب ل مساويين لضلعي م ب ل وزاوية م ب ل فيتساوي زاويتا
تل ك ب ل م و ب ل ك قائمة فب ل م قائمة و ك ل م خط مستقيم ونصل ب ر ونخرجه
الى ن ونعمل على نقطة ر من خط ر ن زاوية ن ر ف مثل زاوية ر ن ل فيكون خطا ف ر ك م
متوازيين لتساوي متبادلتيهما ونخرج ف ر حتى يخرج من مثلث ب ك م على نقطتي ف ص
فيكون خط ف ر ص هو الموصول بين ضلعي ا ب ب ح المارة بنقطة ر **الثامن** وهو لاثبات العكس
وليكن الخطان ا ب ح د والواقع عليهما ب د والداخلتان اللتان اصغر من قائمتين هما ا ب
د ح د ب ولنخرج ب د في الجهتين الى ه ر ونفصل من ا ب ح مثل ب د فزاويتا ب د ع ونه
د ب اصغر من قائمتين ومع زاويتي ا ه كقائمتين بقي زاويتا ه ب ا اعظم من زاويتي ح د ب
فنعمل على م من ب ح زاوية ح م ط مثل زاوية ح د ب ونصل بين خطي ط م ب ر المحيطين
بزاوية بخط ط ح ى مارا بنقطة ح فزاوية ط ح ب الخارجة من مثلث ى ح ب اعظم من
زاوية ح ب د ونعمل على نقطة ح من خط ب ح زاوية ب ح ك مثل زاويتي ا ب د ونخرج
ح ك الى ان يقطع م ط على ك واذا تقدم ذلك نقول خطا ا ب ح د مثلا فيان لانا
توهمنا انطباق ب د على م ح المساوي له انطبق د ح على م ك لتساوي زاويتي ح د ب ك م ح
و ب ا على ح ك لتساوي زاويتي م ح ك ا ب د فيلاقيان ضرورة على نقطة ى
ذلك ما وعدت ببيانه ونعود الى الكتاب **الط** اذا وقع خط على خطين متوازيين فالمتبادلتان
من الزوايا الحادثة متساويتان وكذلك الخارجة ومقابلتها الداخلة والداخلتان
من جهة معادلتان لقائمتين فليقع على خطي ا ب ح د خط ه ر ح نقول فزاويتا ا ر ح





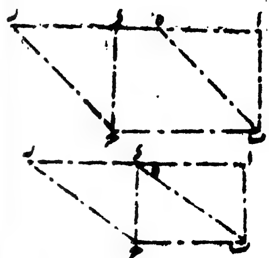


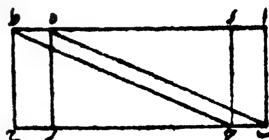


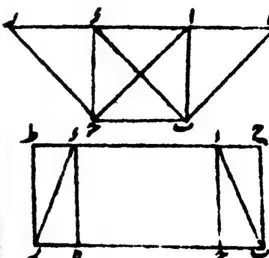
ب ج د المتبادلتان متساويتان والا فليكن ا ب ج اعظم ونجعل زاوية ب ج د مشتركة فجميع
زاويتي ا ب ج ب ج د المعادلتين لقائمتين اعظم من جميع زاويتي ك ج ب ب ج د فا ب ج ك
لوقوع ه ج د عليهما يكون داخلتي ب ج د ك ج ب اصغر من قائمتين فيلتقيان في جهة ب ك
وايضا فزاوية ه ب ا الخارجة تساوي زاوية ه ج د الداخلة لان الخارجة تساوي زاوية
ا ب ج المقابلة لها وايضا فزاويتا ب ج د ا ب ج الداخلتان معادلتان لقائمتين لان زاويتي
ه ب ج ا ب ج كك وزاويتا ب ج د ا ب ج متساويتان وذلك ما اردناه ل الخطوط المتوازية
لخط متوازية كا ب ج د المتوازيين لـ ه ز وليقع عليها خط ح ط ك فلتوازي ا ب ه ز يكون
متبادلتا ا ح ط ه ط ح متساويتين ولتوازي ج د ه ز يكون داخلة ه ط ح وخارجة د ك ح
ط ح متساويتين فاذن متبادلتا ا ح ك د ك ح متساويتان ولتساويهما خطا ا ب ج د
متوازيان وذلك ما اردناه لا نريد ان نخرج من نقطة مفروضة خطا موازيا لخط
مفروض مثلا من نقطة ا الخط ب ج فلنعين عليه د ونصل ا د ونعمل على ا من ا د زاوية
د ا ه مثل زاوية ا د ج ونخرج ا ه الى ز فه ز موازٍ لـ ب ج لتساوي المتبادلتين وذلك ما اردنا
لب كل مثلث يخرج احد اضلاعه فزاويته الخارجة مساوية للمقابلتين الداخلتين وزوايا
المثلث مساوية لقائمتين فليكن المثلث ا ب ج والضلع المخرج ب ج الى د ولنخرج من ج ه
موازيا لـ ا ب فزاوية ا ج ه مساوية لزاوية ب ا ج لكونهما متبادلتين وزاوية ه ج د مساوية
لزاوية ا ب ج لكونهما خارجة وداخلة فاذن جميع زاوية ا ج د الخارجة من المثلث مساوية
لزاويتي ا ب الداخلتين وزاوية ا ج ب مع زاوية ا ج د مساوية لقائمتين فاذن الثلث
الداخلة كك وذلك ما اردناه اقول وان اخرجنا ا ز موازيا لـ ب ك بدل ج ه كانت زاوية
ز ا ج مساوية لمتبادلتها اعني زاوية ب ج ا وزاوية ز ا ج مساوية لمتبادلتها اعني زاوية
ا ج ب فاذن زاوية ا ج د مساوية لزاويتي ا ب لج الخطوط الواصلة بين اطراف الخطوط
المتساوية المتوازية التي في جهة بعينها متساوية متوازية فليكن ا ب ج د متساويين متوازيين

وصل بين اطرافهما اج بد فهما متساويان متوازيان ولنصل بج ففي مثلثي ابج
بجد ضلعا اب بج مساويان لضلعي جد جب ومتبادلتا ابج دجب متساويتان
فاج مساو لبد وايضا متبادلتا اجب دبج متساويتان فاج موازٍ لبد وذلك
ما اردناه **اقول** وبوجه آخر نخرج اد ايضا مقاطعا لبج على ه فيكون في مثلثي اهب جهد
لتساوي زاويتي اهب جهد ومتبادلتي ابه دجه وضلعي اب جد ضلعا اه هد متساويين
وكذلك ضلعا به هج ولتساويهما في مثلثي اهج بهد وتساوي زاويتي اهج بهد
بينهما يكون اج مساويا لبد وزاويتا اجه دبه المتبادلتان متساويتين فاج ايضا يكون
موازيا لبد **لد** الاضلاع المتقابلة من السطوح المتوازية الاضلاع متساوية وكل الزوايا
المتقابلة واقطار تلك السطوح تنصفها فليكن السطح ابجد والقطر بد ففي مثلثي
ابد بجد لتساوي متبادلتي ادب جبد ومتبادلتي ابد جدب واشتراك بد يكون
ضلعا اب جد متساويين وكذلك ضلعا اد بج وزاويتا ا ج وجميع زاويتي ب د
والمثلثان باسرهما فالسطح منصف ببد وذلك ما اردناه **اقول** وايضا ان لم يكن اد مساويا
لبج فليكن مساويا لجه ونصل اه فيكون مساويا موازيا لبج الموازي لاد فيكون اه اد
المتقاطعان متوازيين هف وبمثل ذلك يتبين تساوي اب جد واما الزوايا فان لم يكن
زاوية باد مساوية لزاوية بجد فليكن زاوية باه مساوية لها ونصل اج فلتساوي
متبادلتي باج اجد تبقى زاوية جاه مساوية لزاوية اجب وكانت زاوية جاد مساوية
لها هف وبمثل ذلك يتبين تساوي زاويتي ب د ثم يتبين تساويهما وتساوي الاضلاع
تساوي مثلثي ابج اجد ويتبين من ذلك انه لا منصف لهذا السطح خط يخرج من زاوية
غير قطره **له** كل سطحين متوازيي الاضلاع يكونان على قاعدة واحدة في جهة واحدة بين
خطين متوازيين بعينهما فهما متساويان مثلا كسطحي ابجد هبجز الكائنين على قاعدة
بج بين متوازيي بج از وذلك لان اد هز المساويين لبج متساويان وبجعل ده

مشترکا فیصیر فی مثلثی م اب د و ب ه ج ضلعا اه د ه متساویین وکذلك ضلعا اب ه ج وزاویتا
ب اه ج ه د الداخلة والخارجة فیکون المثلثان متساویین ونصیران بعد اسقاط سطح
ه ح وزیادة سطح ب ح ج المشترکین ایضا متساویین وهما السطحان وذلك ما اردنا
ولهذا الشکل اختلاف وقوع لان نقطة ه تقع اما خارجة من ا د وتتقاطع ب ه ج د علی
ح کما مر واما منطبقة علی د او فیما بین ا د ولا یقع فی الاخیرین الا مشترك واحد زائد هو
مثلث او منحرف والبیان واضح لو کل سطحین متوازیی الاضلاع یکونان فی جهة واحدة
علی قاعدتین متساویتین بین خطین متوازیین بعینهما فهما متساویان مثلا
کسطحی ا ب ج د ه ز ح ط الکائنین علی قاعدتی ب ج ز ح المتساویتین وفیما بین متوازیی
ب ح ا ط وذلك لانا نصل ب ه ج ط فیکونان متساویین متوازیین لکون خطی ب
ج ه ط کذلك ویکون کل واحد من السطحین مساویا لسطح ه ب ج ط المتوازی الاضلاع
الکائن معه علی قاعدة واحدة بین خطین متوازیین بعینهما فاذن السطحان متساویا
وذلك ما اردناه لز کل مثلثان یکونان فی جهة واحدة علی قاعدة واحدة بین خطین
متوازیین بعینهما فهما متساویان کمثلثی ا ب ج د ب ج علی قاعدة ب ج بین متوازیی ب
ا د ولنخرج ب ه موازیا لـ ج ا و ج ز موازیا لـ ب د الی ان یلقیا ا د المخرج فی جهتیه علی ه ز فیصیر
ه ب ا ج د ز سطحین متوازیی الاضلاع علی قاعدة ب ج فیما بین متوازیی ب ج ه ز فهما
متساویان وکذلك نصفاهما اعنی المثلثین وذلك ما اردناه لح کل مثلثین یکونان
فی جهة واحدة علی قاعدتین متساویتین فیما بین خطین متوازیین بعینهما فهما ایضا
مثل المثلثی ا ب ج د ه ز علی قاعدتی ب ج ه ز المتساویتین وبین متوازیی ب ز ا د و
لنخرج ب ح موازیا لـ ج ا و ز ط موازیا لـ ه د الی ان یلقیا ا د المخرج من جهتیه علی ح ط
فیصیر ح ب ج ا د ه ز ط سطحین متوازیی الاضلاع علی قاعدتین متساویتین فیما بین
متوازیی ب ز ح ط فهما متساویان وکذلك نصفاهما اعنی المثلثین وذلك ما اردناه

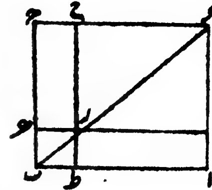


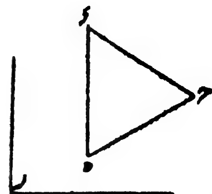


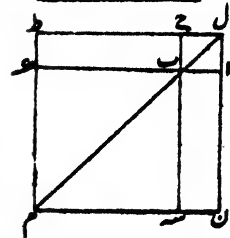


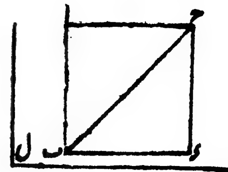
لط كل مثلثين متساويين في جهة واحدة على قاعدة واحدة فهما بين خطين متوازيين
مثلا كمثلثي ا ب ج د ب ج على قاعدة ب ج ونصل ا د فهو موازٍ لـ ب ج والا فليكن ا ه موازيا
له وليلق ب د الخارج منه عن ا على اقل من قائمتين عند ه ونصل ه ج فمثلث ه ب ج مساو
لمثلث ا ب ج المساوي لمثلث د ب ج ويلزم تساوي الجزء والكل هف فاذن الحكم ثابت وذلك
ما اردناه **اقول** وان وقع ه خارجا عن ب د كان البيان كما تقدم كل مثلثين متساويين على
قاعدتين متساويتين من خط بعينه في جهة واحدة فهما بين خطين متوازيين مثلا كمثلثي
ا ب ج د ه ز الكائنين على قاعدتي ب ج ه ز المتساويتين من خط ب ز ونصل ا د فهو مواز
لـ ب ز والا فليكن ا ح موازيا له وليلق ه د على ح ونصل ح ز فيكون مثلثا ح ه ز د ه ز الجزء و
الكل متساويين لكون كل واحد منهما مساويا لمثلث ا ب ج هف فاذن الحكم ثابت وذلك
ما اردناه **ما** كل سطح متوازي الاضلاع ومثلث يكونان في جهة واحدة على قاعدة واحدة
بين خطين متوازيين بعينهما فالسطح ضعف المثلث مثلا كسطح ا ب ج د ومثلث ه ب ج
الكائنين على قاعدة ب ج وبين متوازيي ب ج ا ه ونصل ا ج فسطح ا ب ج د هو ضعف مثلث
ا ب ج المساوي لمثلث ه ب ج وذلك ما اردناه **اقول** وكذلك ان كانا على قاعدتين متساويتين من خط
وسيستعمله صاحب الكتاب في الشكل الثالث من المقالة الثانية عشر **مب** نريد ان نعمل
متوازي الاضلاع يساوي مثلثا مفروضا ويساوي احدى زواياه زاوية مفروضة وليكن
المثلث ا ب ج والزاوية د فننصف ب ج على ه ونصل ا ه ونعمل على ه من ه ج زاوية ج ه ز مثل د
ونخرج من ا ح موازيا لـ ب ج فيلقى ه ز لكون جماعا على اقل من قائمتين ونخرج من
ج ح موازيا لـ ه ز الى ان يلقى ا ح على ح فيحدث سطح ز ه ج ح المتوازي الاضلاع وهو
مثل ضعف مثلث ا ه ج اعني لمثلث ا ب ج المفروض وزاويته اعني زاوية ز ه ج مساوية
لزاوية د وذلك ما اردناه **اقول** وههنا اختلاف وقوع لان ز ه اما ان ينطبق على ا ه
او يقع في احد جنبتيه **مج** المتممان وهما كل سطحين متوازيي الاضلاع يقعان في سطح

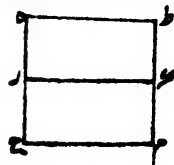
مثلهما عن جنبتي قطر متلاقيين على نقطة من القطر ومشاركين لذلك السطح بزاويتين
فهما متساويان مثلاً كسطحي اط ده رك حح الواقعين في سطح اب ح د عن جنبتي
قطر ب د الملاقيين على ر من القطر المشاركين لسطح اب ح د بزاويتي ا ح وذلك لأن
سطح اب ح د متوازي الاضلاع وسطحي ط ر ك ره رح ايضاً متوازيا الاضلاع
فانصاف السطوح الثلثة اعني مثلثي اب د ح د ومثلثي ط ر ب ك ر ومثلثي ه ر
د رح د متساوية واذا القينا مثلثي ط ب ه ر د من مثلثي اب د ومثلثي ب ك ر ح
ومن مثلث ب ح د بقي المتممان متساويين وذلك ما اردناه مد نريد ان نعمل على
خط مفروض سطحاً متوازي الاضلاع يساوي مثلثاً مفروضاً وتساوي احدى زواياه
زاوية مفروضة ولكن الخط اب والمثلث ح د ه والزاوية ر فنعمل سطح ب ك ط مساوياً
للمثلث و زاويته ب منه مساوية لزاوية ر على ان يكون اب ك خطاً واحداً ونتمم سطح ال
اب ح المتوازي الاضلاع ونصل قطر ل ب ونخرجه ونخرج ط ك الى ان يلتقيا على م
لخروجهما عن ل ط على اقل من قائمتين ونخرج م ن موازياً لـ ك ا ونخرج ل ا ح ب الى ان يلتقيا
على ن س وذلك لخروج كل واحد منهما مع م ن عن ل م على اقل من قائمتين اعني على زاويتين
مساويتين لزاويتي م ل ا ل ب من مثلث ال ب فيكون سطح ط ن متوازي الاضلاع و
سطحا ط ب ب ن فيه متممين فاذن سطح ب ن المعمول على ا ب مساو لسطح ب ط اعني لمثلث
ح د ه وزاوية ا ب س منه اعني زاوية ب ك مساوية لزاوية ر وذلك ما اردناه مه
نريد ان نعمل على خط مفروض سطحاً متوازي الاضلاع يساوي سطحاً مفروضاً مستقيم
الاضلاع ويساوي احدى زواياه زاوية مفروضة ولكن الخط ه ط والسطح المفروض
اب ح د والزاوية ل فنقسم السطح بمثلثي اب ح ب ح د ونعمل على ه ط سطح ره ط ك مساوياً
لمثلث اب ح وزاوية ه منه مساوية لزاوية ل وعلى ر ك المساوي له ط سطح ح ر ك م مساوياً
لمثلث ب ح د وزاوية ح ر ك منه مساوية لزاوية ل اعني لزاوية ه فيكون هي مع زاوية











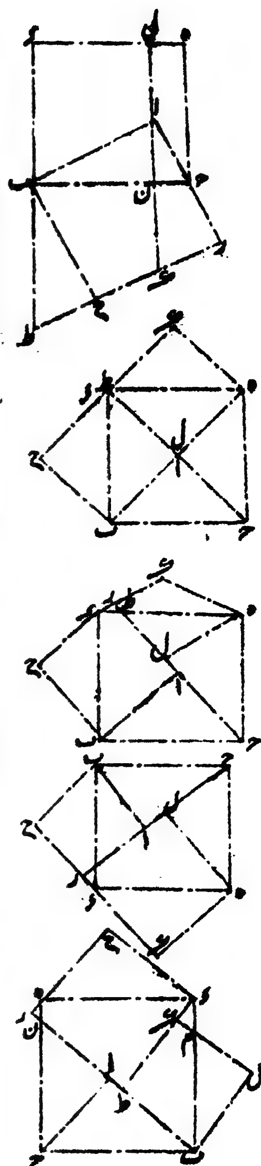
في المسطحات

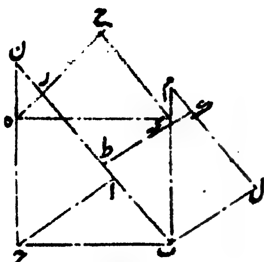
ه ر ك معادلتين لقائمتين ونصل ه ح خطا مستقيما وكل ط ك م فيكون سطح ه م
المتوازي الاضلاع معمولا على ه ط ومساويا لسطح ا ب ج د وزاويته ه منه مساوية لزاوية
ل وذلك ما اردناه **اقول** هذا الشكل ليس في نسخة الحجاج مه **مو** نريد ان نعمل على
مربعا مثلا على خط ا ب فنخرج من ا عمود ا ج ونجعله مساويا لا ب ومن ج خط ج د موازيا لا ب
ومن ب خط ب د موازيا لا ج الى ان يلتقيا على د لخروجهما عن خط ب ج وهم واصلا بين ج ب
على اقل من قائمتين فيكون سطح ا د المتوازي الاضلاع متساويها لتساوي ضلعي ا ب ا ج
المتساويين لمقابليهما قائم الزوايا لكون زاوية ا قائمة وزاوية ب اعني تمامها من قائمتين
ايضا قائمة والباقيتين مساويتين لهما فاذن سطح ا د مربع معمول على ا ب وذلك ما اردنا
من مز كل مثلث قائم الزاوية فان مربع وتر زاوية القائمة مساو لمربعي ضلعيها مثلا في مثلث
ا ب ج مربع ب ج وتر زاوية القائمة مساو لمربعي ب ا ا ج ولنعمل المربعات وهي ب د ه ج ب
ح د ا ط ج ح فنصل ز ا ح خطا واحدا لكون زاويتي ب ا د ب ا ح قائمتين وكل ب ا ط و
نخرج من ا ل موازيا لب ك فيقع داخل المثلث لان زاوية د ب ا اكبر من قائمة فيكون زاوية
ب ا ل اقل من زاوية ب ا ج القائمة ويقطع لا محالة ب ج على نو فينقسم به مربع ب ه الى
سطحي ب ل ل ج ونصل ج د ا ه فلان في مثلثي ج ب د ا ب ه اي ضلعي ج ب ب د وزاوية ج ب د
مساوية لضلعي ا ب ب ه وزاوية ا ب ه يكون المثلثان متساويين ومثلث ج ب د يساوي
نصف مربع د ب لكونهما على قاعدة ب د بين متوازيي ب د ج ح وكل مثلث ا ب ه يساوي
نصف سطح ب ل لكونهما على قاعدة ب ه بين متوازيي ب ه ا ل فمربع د ب يساوي سطح
ب ل لتساوي نصفيهما وبمثل ذلك نبين ان مربع ط ج يساوي سطح ج ل فاذن مربع
ب ه يساوي مربعي ب ا ا ج وذلك ما اردناه **اقول** وهذا الشكل ملقب بالعروس ويمكن
ان يختلف وقوع المربعات الثلثة بحسب جهات اضلاع المثلث وينحصر ذلك في ثمانية
اوجه اذ كان لكل ضلع جهتان وضرب الاثنين في الاثنين في الاثنين ثمانية يختلف

البيان بحسب الاختلاف وتكثر البراهين وانجمد بما لا يخرج خط ال الموازي وربما لا يعلم مربعا الضلعين عليهما او لا يعلمان اصلا بل يعلم مربع مجموعهما او فضل احدهما على الآخر وانا نشير الى اكثر ذلك وان كان مؤديا الى التطويل فاقول اذا اردنا ان يكون مربع احد ضلعي القائمة الآخري من الضلع اعني يكون منطبقا على المثلث وليكن المثلث ومربع القائمة وخط ال الموازي بحالها والمنطبق مربع اب هو ب فاما ان يساوي حا او يكون اطول منه او اقصر ونتبع ر بحسبها اما منطبقة على حا او خارجة عن اح او عليه ونصل ح فلان زاويتي اسح حب ى قائمتان وزاوية حسح مشتركة زاوية اسح ح ب ى متساويتان فيكون في مثلثي ساح ب ى ضلعا اب ح وزاوية اسح مساوية لضلعي ح ب ى وزاوية ح ب ى على التناظر فيكون زاوية بسح ى كزاوية ساح قائمة وخط ى ح ر خطا واحدا موازيا لال قاطعا لال على ط ولما كانت زاوية حاح مساوية لزاوية حرب اذ كل واحد منهما تمام زاوية مال من قائمة وكانت زاوية ادح قائمة فنقطة ط يكون اما نقطة ح بعينها ويتصل ى ط ح خطا واحدا ان تساوى اب اح ليكون زاوية طاح اعني ح ب ا نصف قائمة او غيرها على خط دح ان كان اب اطول ليكون الزاوية المذكورة اصغر من نصف قائمة او خارجا عنه ان كان اب اقصر ليكون الزاوية اعظم وعلى التقديرات فمربع ساح ى سطح ساطى الكائنان على قاعدة اب بين متوازيي اب ى ر متساويان وكذلك سطحا ساطى س هراح اللذان على قاعدة ب ى بين متوازيي ب ى ال فمربع ساح يساوي سطح ت ل ى ومثل ما مر يتبين ان مربع ضلع اح ايضا يساوي سطح ح ل منطبقا كان على المثلث او غير منطبق فتبين البرهان على تقدير اربعة اختلافات من الثمانية ويبقى اربعة ينطبق مربع وتر القائمة فيها على المثلث فلنرسم كذلك وليكن الخط الموازي بحاله قاطعا لـ ح على د ولـ ه على ل ولنستشهد لا كون مربع خطا غير منطبق على المثلث فنخرج حا الى ان يخرج عن المربع وخروجه اما ان يكون على نقطة ى وذلك عند تساوي ضلعي اب اح ليكون ضلعا اى ا ب متساويين

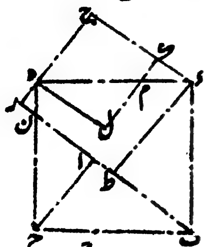
وزاويتا ا ع اعني زاويتا ا ح نصف قائمة او على نقطة غيرها كنقطة ك اما من خط ده
وذلك عند كون ا ب اطول من ا ح لكون ضلعي ك ه اقصر من ه ح وزاوية ح ك ا اعني
ا ب ح اصغر من نصف قائمة واما من خط ب ت وذلك عند كون ا ب اقصر من ا ح لكون ضلع
ب ا اقصر من ضلع ب ح وزاوية ك ب ا اعني زاوية ا ح ب اصغر من نصف قائمة وعلى التقديرين
نخرج عمود ب ح على ا ب ومن ح عمود ح على ب ح ونخرج ا ك الى ان يلقى د ح على ن وذلك لانا لو توهمنا
خطا اتصل بين ح الاحاط معهما في جهة د باقل من قائمتين فيكون سطح ا د ب ح متوازي الاضلاع قائم
الزوايا ولان في مثلثي د ح ب ا ب ح ضلع د ب في زاوية د ح ب القائمة وزاوية د ب ح مساوية
لضلع ب ح وزاوية ب ا ح القائمة وزاوية ح ب ا يكون ضلعا ا ب ب ح متساويين فيكون
سطح ا ب د ح مربعا وهو مربع ا ب غير منطبق على مثلث ا ب ح كما قصدناه ونخرج ح د الى ان يلتقيا
على ل وذلك لخروجهما عن خط ذا على اقل من قائمتين فيكون سطح د ب ا ط المتوازي الاضلاع
مساويا للمربع لكونهما على قاعدة ا ب وبين متوازيي ا ب ح ط ولسطح د ب ح ل لكونهما على قاعدة
ب د بين متوازيي ب د ط ه فاذن مربع خط ا ب يساوي سطح د ب ح ل ولنرسم مربع خط ا ب منطبقا
على المثلث فيقع نقطة د على ح ان تساوى الضلعان او خارجة عن ا ح ان كان ا ب اطول او عليه
ان كان اقصر ويكون زاويتا ا ح ب ا ح ب متساويتين لكون كل واحدة منهما تمام زاوية ب ا ح الى القائمة
ونخرج ا ح الى ان يلقى ضلع د ح على ك وهي يقع اما منطبقة على ح بنفسها ان تساوى ا ب ا ح
كانت زاوية ح ا ح اعني زاوية ب نصف قائمة او على غيرها اما من ضلع د ح ان كان ا ب اطول
والزاوية المذكورة اصغر من نصف قائمة او بعد اخراجه ان كان ا ب اقصر والزاوية اعظم ونخرج د ب
ر ك الى ان يلاقيا على ط فيقع مثلثا ا ب ح ا د ك ضلع ا ب وزاويتا ا ح ا ح متساويتان لنظائرها
وهي ضلع ا د وزاويتا ا د ك د ا ك فا ك يساوي ب ح اعني د ب ط يساوي ا ك وسطح ا ط المتوازي
الاضلاع يساوي تارة سطح د ح لكونهما على قاعدتين متساويتين وبين متوازيي د ط ل ك
وتارة مربع ا ب ح لكونهما على قاعدة ا ب بين متوازيي ا ب د ط فالمربع يساوي السطح واذا

بيّنا بمثل ذلك ان مربع ضلع اح يساوي سطح ح ل منطقا كان او غير منطق ثم بيّنا البرهان
على سائر الوجوه هذا اذا فصلنا مربع وتر القائمة بالخط المتوازي الى ما يساوي المربعين اما
اذا لم نفصله ورسمنا مربع وتر القائمة منطبقا على المثلث واخرجنا احد ضلع المثلث كح مثلا
الى ان يخرج عن المربع على ط فان وقع ط على ك كان ضلعا اب اح متساويين وان وقع على
احد ضلعي ه د ك كانا مختلفين ولنخرج من د عمود د ر عليه و نخرجه في الجهتين وعلى من
نقطتي ب عمودي س ح ه ك عليه ومن ه على ح د عمود ه ل فيقع على او يتصل ل ا خطا ان
تساوي الضلعان وعلى غيرها ان اختلفا ففي مثلثات ا ح ح ب ك د ه ل ح ه الاربعة
اضلاع ح ب د ه ه ح متساوية وزوايا ا ح ك ل قوائم والزوايا الباقية المتناظرة
متساوية مثلا زاويتا ا ح ح ب لكون كل واحدة منهما تمام زاويتي ا ب د من قائمة فالمثلثات
واضلاعها النظائر متساوية وسطح ا ح مربع لتوازي اضلاعه وتساوي ضلعي ا ب ح
وهو مربع ضلع ا ب وسطح ل ك ايضا مربع لتوازي اضلاعه وتساوي ضلعي ك ه ل وهو
مساو لمربع ا ح لتساوي ل ا ح فاقول انهما يساويان مربع ب ه وذلك لان مثلثي ح د ب ك
معا مساويان لمثلثي ا ح ه ل ح معا فاذا جعلنا باقي السطحين مشتركا واضفناه الى الاولين
حصل المربعان والى الآخرين حصل المربع فان اردنا على تقدير الاختلاف فان لا يكون مربع
ا ب ايضا عليه كما لم يكن مربع ا ح عليه اخرجنا ضلع ب ا مثلا في الجهة على ح ومن ه عمود ي ه ر ك ط
ونخرج ر ومن ه عليه عمود ي ح بحيث ط ك مثل ط ب ونخرج ك ل موازيا لط ب مثلا في الد
على م ومن ب عليه عمود ب ل ونبيّن ان مثلثات ح ط ي ح د ه متساوية وان سطح ل ط
ي د مربعان مساويان لمربعي الضلعين ومن تساوي ل ب ا ح وتساوي الزوايا ان مثلثي ل
س م ا ح ح متساويان ومن تساوي م د ح ه الباقيين ان مثلثي د م ك ح ر متساويان فيكون
جميع مثلثي ل س م ي ب ط اعني جميع مربع ل ط ومثلث ح ر مساويا للمثلث ح ر ونصف
الى الاول مثلث ح د ه والى الآخر مثلث ط ب ونجعل سطح ي ط د ه مشتركا زائدا ان كان او ناقصا ان

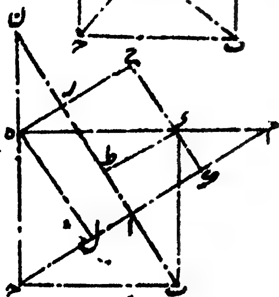




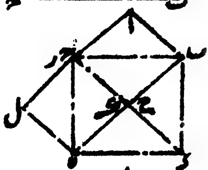
من اح او زائدا بعضه وناقصا بعضه ان كان اقصر ليصير المربعات مساويين لمربع الوتر وان اردنا
مع ذلك ان يكون احد مربعي الضلعين منطبقا على الآخر نعمل مثل ما عملنا في الشكل المتقدم الا انا
نجعل سطح مثلث ح ونخرج ه ك ل موازيين لخط د ح الى ان يلتقيا على ل ونصل ب ل فنمر ه على
ويتصل با ح خطا ان كان الاطول اح ونبين بعد بيان تساوي المثلثات الثلثة ومن تساوي ه ل
واح وتساوي الزوايا تساوي مثلثي ل م ح ا ح ومن تساوي ه ح ه ا اعني فضل احد الضلعين
على الآخر تساوي مثلثي ه م ه ر ح فيكون جميع مثلثي ه ح ه ا اعني مربع ح ل ومثلث ه ح
مساويا للمثلث ه ح ونضيف الى الاول مثلث ه ح ه والى الآخر مثلث ه ط ب ونجعل سطح ه



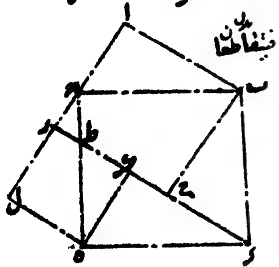
ه ط ه مشتركا زائدا ان كان اطول وزائدا بعضه ان كان اقصر يصير جميع مربعي ح ل ح ط مساويا
لمربع ه ح فنرسم عليه ان كان الاطول ضلع آخر وايضا ان اردنا ان لا يكون مربع الوتر منطبقا على المثلث
بل يكون المنطبق مربع احد الضلعين فقط وليكن الضلع اه مربعا اد ح ب فنرسم منطبقا على ح ان
تساوي الضلعان ويقع خارجا من اح او عليه ان اختلفا ونصل ه ح ونبين بمثل ما مر ان ه ح



خط واحد ونخرج من ه عليه وعلى ا د عمودي ه ك ه ل فيتصل ه ب ح خطا واحدا ان تساويا وتقع
بين د ح او ح ه ان اختلفا ثم يتبين تساوي المثلثات الاربع ومن تساوي ه ك ه ل ان سطح ه ل
مربع مساو لمربع ضلع اح ثم نبين من كون مجموع مثلثي ا ب ح ل ح ه مساويا لمجموع مثلثي ه ر ه
ح ب د وجعل باقي السطح مشتركا ان المربعين مساويان لمربع الوتر وان اردنا ان لا يكون

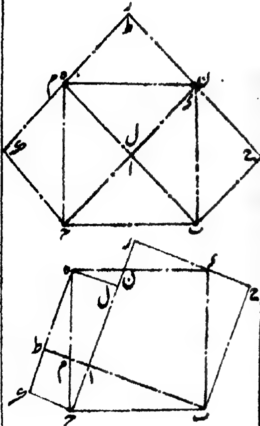


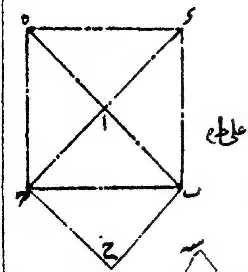
واحد منهما منطبقا رسمنا المثلث ومربع الوتر واخرجنا الضلعين ومن ه ه عمودي د ح ه ح عليهما
و ه ط ه موازيين لهما ليتقاطعا على ل ويقطعان ا ح ه ب على م ه ن فيتحد نقط ه ه الثلث
ونقط ح ط م الثلث ان تساوى الضلعان ويحيط كل ثلث بمثلث ان اختلفا ونبين تساوي
مثلثات ا ح ه د ه ب ل ه ح ه وان سطحي ه ل ه ح مربعان يساويان مربعي الضلعين ونبين
من تساوي ه ح ه ط اعني الفضل بين الضلعين وتساوي الزوايا تساوي مثلثي ه ه ح ط م
ومن مثل ذلك تساوي مثلثي ه م ه ه ح فيبقى بعد اسقاط مثلثه له المشترك سطح ه ل م ح

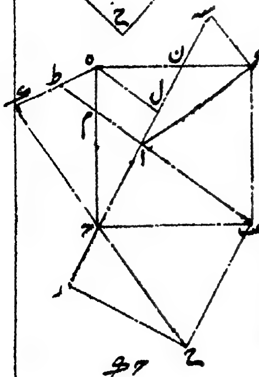


مساو للمثلث ى ط ل ه اعني مجموع سطح م و ح ط ومثلث ب ع ه ونضيف اليهما مثلثي ى ل و ى
د س المتساويين ونجعل مجموع سطح ه ب ى ل ومثلث ل ه مشتركا فيصير مربع الوتر مساويا
للمربعين وان اردنا ان يكون مع ذلك مربع احد الضلعين منطبقا على الاخر اما على تقدير
التساوي فظاهر واما على تقدير الاختلاف فلنخرج ا ب من ى ه عمودي ى ح د ح عليه وليلق
ه ح س ع على ع ومن ى عمود ى ط على ح ه ومن ب عمود ب ع على ط ومن ح عمود ح ل على ع ونجعل
د م في جهة د مثل ى ه ونخرج ه س ع موازيا لـ ا ط وملاقيا لـ ا د على م ولـ ب ع على س
لـ ه ح على ع ونبين تساوي مثلثات ل ه ح ط ه ى د ى ب ى س ع د ط م ن بعد ما ساويا
لمربعي الضلعين ونبين انكم من تساوي م ى ح ل وتساوي الزوايا تساوي مثلثي م ى ح ل
ح ى د من تساوي ب س م ح اعني الفضل بين الضلعين وتساوي الزوايا تساوي مثلثي
س ع س ى ح فظهر ان مجموع مثلثي ه ى ب ى ك اعني مجموع مربع م ك ومثلث س ح ى
تساوي مثلثي ى ن ب على الاول مثلث ى ب ف على الاخر مثلث ط ى ه ونجعل سطح س ى
ط ح مشتركا زائدا ان كان ا ب اطول وناقصا بعضه وزائدا بعضه ان كان اقصر يصير مربعا م
ك ط مساويين لمربع ب ... وقس على هذه الاشكال امثالها المختلفة باختلاف الشرط
فان اشترطنا ان يكون المربعات جميعا على الاضلاع انفسها في احد جهتيها وقع على
ثمانية اوجه لما ترفيهما ما يكون فيه مربع الوتر منطبقا على المثلث فقط فلنرسمها ولنخرج
ضلعي ب ا ح الى ان يخرجا من المربع على ك ه فيقعان على ه ى ان تساويا او على احد الضلعين
ان اختلفا ونخرج من ى عمودي ى ر ه ط عليهما ونخرجهما ومن ب ح عمودي ب ح ح ك الى ان
يلاقيا على ح ك لكن على تقدير الاختلاف ب ا اطول فنخرج من ه عمود ه ل على ح ى فيقع
على غير نقطة التي يقع عليها على تقدير التساوي ويكون سطحا ل ك ا ح متوازيي الاضلاع
بل مربعين مساويين لمربع ب ح على تقدير التساوي وذلك ظاهر واما على تقدير الاختلاف
فسطحا ل ك ا ح مربعان وليكن ح ع مربع ومثلثات ا ح ك ه ح ل ح ه ح ب ى متساويا

الاضلاع



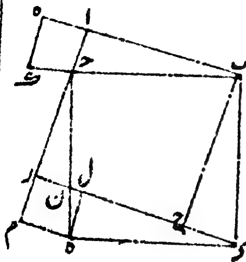


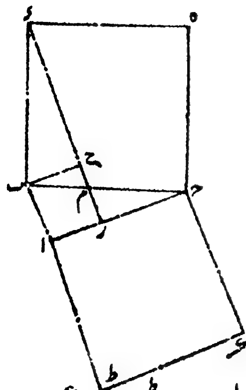


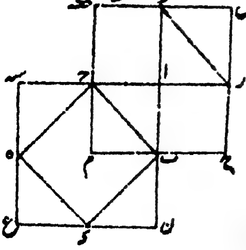
الاضلاع والزوايا النظائر ومثلثا ا ح م ل ه ط متساويان لتساوي زاويتاهما وتساوي ضلعي
ا ح ل ه ح م ه ط متساويان ويبقى م ه ط متساويين ويكون لذلك تتساوي الزوايا المتناظرين
مثلثا ه م ط ي ط د ايضا متساويين ولما كان مثلثا ا ح م ل ه ط متساويين فاذا جعلنا
سطح ل ا م ه مشتركا كان سطح ط ا م ه مساويا للمثلث ا ح ه اعني مثلث ه ح ط اعني مجموع
سطح م ح ط ومثلث ط ي ر واذا اضفنا اليهما مثلثي ا ب ح ح ب ء المتساويين صار
مجموع سطح ط ا م ه ومثلث ا ب ح مساويا لمجموع سطح م ح ط ومثلثي ط ي ر ح ب ء واذا
جعلنا سطح ي ب ا ح ومثلث ا ح م مشتركا حصل من الاول مربع ب ه ومن الاخير مربعا ا ح
ا ح فثبت الحكم وفرع عليه انه كان ا ب اقصر ومنها ما يكون المنطبق فيه مع مربع الوتر مربع
احد الضلعين مثلا ا ب اما على تقدير التساوي فالحكم بين لتساوي المثلثات وكون
كل اثنين منها كمربع احد الضلعين وكون الاربعة كمربع الوتر واما انه كان ا ب اطول رسمنا
مربعة ايضا على ما يجب واخرجنا ا ح الى ان يخرج من المربع على ح من ضلع ي ه ومن ء عمود ي س
ء ل عليه ومن ح عمود ح ط على ا ح ومن ء عمود ء ط عليه واخرجنا الخطان بلا نهاية وبينّا
ان ط ح مربع كامر الحق ونصل ح ي او بينا من تساوي ا ح ه ل وزاويتي ا ح م ل ه
ط تساوي مثلثي ا م ح ل ه ط ومن جعل سطح ل ا م ه مشتركا ان سطح ط ا م ه مساو للمثلث
ا ح ه اعني مثلث ه ح ط ومن تساوي ح م ه ط تساوي ا م ط ي الباقيين ومنه ومن
تساوي الزوايا تساوي مثلثي ي س ح ه م ط وايضا من تساوي زاويتي ء ب ا ح ب ح
وضلعي ب ء ب س وضلعي ب ح ب ا تساوي مثلثي ء ب ا ح ب ح ومن تساوي زاويتي
ء ا س ح ح د الباقيتين وتساوي زاويتي س ح د القائمتين وتساوي ضلعي ا ء ح ح
تساوي مثلثي ا ء س ح ح د ثم نقول لما كان جميع ء ب ا س مساويا لجميع ح ب ح د
وكان مثلث ء س ح مساويا للمثلث ه م ط يكون جميع سطح ء ب ح ه او مثلث ه م ط مساويا
لسطح ح ب ح د ونجعل سطح م ح ط ه مشتركا فيصير جميع سطح ء ب ا ح ومثلث ه

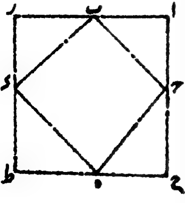
حط اعني سطح طام ه بل جميع سطحي د س م ه مساويا لجميع سطح ح س ح د م ح ط
ويجعل مثلث س م ح مشتركا يصير مربع الوتر مساويا للمربعين واما ان كان ان اقصر
اخرجناه الى ان يخرج عن د ه على ح د ومن د ه عليه عمود ك ل ه ط واخرجنا ط ه ومن
ح عليه عمود ح ك وبينا ان مثلثات ح ك ه ح د ل متساوية وان ا ح مربع
وان مثلثي ك ل ح د ح م متساويان وان ح ه م ح ل الباقيين متساويان وان مثلثي
ط ه م د ح متساويان فثبت ان جميع مثلثي ب د ه م د ح مساو لجميع مثلثات ح ك ه
ح ط ه س ح م واذا جعلنا باقي السطح مشتركا صار مربع الوتر مساويا للمربعين و
منها ما يكون جميع المربعات منطبقا على المثلث اما على تقدير التساوي فينطبق مربعا
الضلعين والحكم ظاهر واما ان كان احد الضلعين اطول وليكن ا ب فنرسم المربعات
على ما يجب ونخرج ح ط الى ك و ط ه الى م ومن ع عمود د ح على ا ب ومن ه عمود ه س
على د ح ونخرج ح ا الى ان يلاقي ه س على ع فينفصل مربع ح د الى اربعة مثلثات
متساويات ويبقى مربع ح ع وهو مربع فضل ب على ا ح ونصل ط ر فينفصل سطحا
ا ل م ايضا الى اربعة مثلثات متساويات للاربعة الاولى ويبقى مربع ح ح
مساويا لمربع ح ع فتبين ان مربع ح د مساو لمربعي ا ح ا ك ومنها ما يكون مربعا الضلعين
منطبقين دون مربع الوتر اما على تقدير التساوي فيشبه ما مر واما على تقدير ان
يكون ا ب اطول فنرسم المربعات على ما يجب ونصل ح د ه ونبين ان كل واحد من
ح ر ه ط خط واحد ونخرج ح ط الى ل فينفصل مربع ح د الى المثلثات الاربعة
ومربع الفضل وهو ح ح ونصل ط ر فينفصل سطحا ا ل م الى مثلثات اربعة
متساوية لتلك المثلثات ويبقى ح ح مشتركا فيتبين الحكم ومنها ما يكون
مربع احد الضلعين وهو ا ب مثلا منطبقا فقط اما على تقدير التساوي فظاهر و
اما ان كان ا ب اطول رسمنا المربعات ووصلنا ح ح وبينا ان ح ح ر خط واحد

اخرجنا



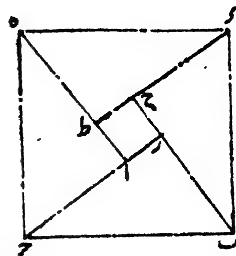




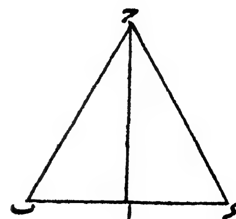


اخرجنا اح و من عمودى م ه ل عليه و على ر و بيّنا تساوى مثلثات ا ب ح ب ى ل ا ر د
م ح ه وان ل م مربع مساو لا ه ح ثم نضع مثلثى ى ل ه ح ه م المتساويين ونجعل مثلث
ل ه ح ه مشتركا فيصير مثلث د ه ح مساويا لجميع مربع ل م اعنى مربع ا ه و مثلث
د ح ه و نصف مثلث ب ى ح الى الاول و مثلث ا ب ح الى الثانى و نجعل باقى السطح
مشتركا فيتبين المطلوب واما ان كان ا ب اقصر رسمناها على ما يجب و وصلنا ى ح و بيّنا
بمثل ما مرّ ان سطح ى ه ح م مع مثلث م د ح يساوى مربع ا ه و ان مثلث ب ى م
يساوى جميع مربعى ا ح و مثلث م د ح فيتبين الحكم ومنها ان لا يكون المربعات منطبقة
كما فى اصل الكتاب فلنرسمها على ما يجب و نخرج ح ر ى ط الى ان يتلاقيا على ل ح
ى ه ح الى ان يتلاقيا على م و يتم مربع ى ح و هو مربع مجموع الضلعين ثم نخرج
ا ب ا ح و من ى ه عليهما عمودى ى ع ه س و نخرجهما الى ان يتلاقيا على ع و نبيّن ان
مثلثات ا ب ح ه ى ع ى ه س ه ح الاربعة متساوية وان ح س مربع مساو
لمربع ح ه و نصل ب ط و نبيّن ان مثلثات ر ل ط ر ا ط ا ح ب م ح الاربعة متساوية و
مساوية للاربعة الاولى و نسقطها من المربعين فيبقى مربعا ا ح ا ه مساويين لمربع
ب ه وههنا تتم الاوجه الثمانية وان اقتصرنا على مربع الوتر و جعلناه غير منطبق و اخرجنا
ا ب ا ح و من ى ه عليهما عمودى ى د ه ح واخرجناهما الى ان يتلاقيا على ط فيتم مربع اط
اعنى مربع مجموع الضلعين و يتساوى فيه المثلثات الاربعة ويكون كل اثنين منها
مساويا لسطح احد الضلعين فى الاخر فاذا اسقطناها من مربع اط بقى مربع ب ه مساويا
لمربعى الضلعين و يسهل البيان و ذلك لكون مربع الخط مساويا للمربعين و تتمة ضعف
سطح احدهما فى الآخر على ما يتبين فى الشكل الرابع من المقالة الثانية من غير حاجة الى
هذا الشكل لكن لا يتم ذور البيان ولا يختلف هذا الشكل والذى قبله بتساوى الضلعين
واختلافهما وايضا ان جعلناه منطبقا واخرجنا عمودى ى د على ا ب و عمود ه ح على ى ر

واخرجنا

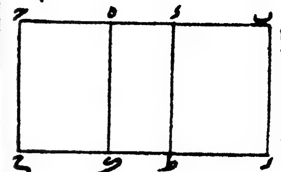


واخرجنا حا الى ط بقي مربع التفاضل ان اختلف الضلعان وهو مربع ح ا ولم يبق
شيء ان تساويا بل اجتمعت مواقع الاعمدة على ا وتتساوى المثلثات الاربع ويكون
كل اثنين منها مساويا لسطح احد الضلعين في الاخر اعني ا ب في ب ر فاذا اضفناهما
الى مربع ح ا حتى صار مربع د ح كان مساويا لمربعي ا ب ب ر اعني مربعي الضلعين
وذلك لكون مربعي الخط واحد قسميه معا مساويا لضعف سطحهما ومربع القسم الاخر معا
على ما تبين في الشكل السابع من المقالة الثانية من غير حاجة الى هذا الشكل هذا تمام
الكلام فيه وانما اطنبت الكلام بايراد هذه الاوجه لانها يفيد التدرب في الصناعة
فان هذه الاوضاع يدل بعضها على بعض ولما رايت من كثرة اعجاب المبتدي ببعض ما
ظفر به منها واعود الى الكتاب مح من اذا ساوى مربع ضلع مثلث مربعي ضلعيه



الباقيين فالزاوية التي بين الباقيين قائمة فليكن مربع ح ب من مثلث ا ب ح مساويا
لمربعي ا ب ا ح اقول فزاوية ا قائمة ولنخرج من ا عمود ا د على ح ا مساويا لا ب ونصل
ح د فمربعا د ح ح ب متساويان لكون كل واحد منهما مساويا لمربعي ا ح ا ب اعني ا د
ا ح فد ح ح ب متساويان فاضلاع مثلثي ا ح ب ا ح د النظائر متساوية فزاوية
ح ا د مساوية لزاوية ح ا ب القائمة فهي ايضا قائمة وذلك ما اردناه تمت المقالة الاولى

المقالة الثانية اربعة عشر شكلا **صد** يقال لكل خطين يحيطان باحدى زوايا
سطح متوازي الاضلاع قائم الزوايا المحيطان به **اقول** وانا اعبر عن ذلك السطح بسطح
احدهما في الاخر ويقال لمجموع المتممين واحد المتوازي الاضلاع اللذين بينهما العلم
الاشكال ا سطح الخط في خط اخر يساوي جميع سطوحه في اقسام ذلك الخط



مثلا سطح ا في ب ح يساوي مجموع سطوح ا في خطوط ب د د ه ه ح التي هي اقسام
ب ح ولنخرج عمود ب ز على ب ح مثل ا ونتمم سطح ز ح القائم الزوايا فهو سطح ا في ب
ح ونخرج د ط ه ك موازيين لـ ب ز فيكونان مساويين له اعني لـ ا ويكون سطوح

سطح د ه ح سطوح ا في ب د د ه ه ح و جميعها مساو بالسطح ب ح وذلك ما
اردناه **اقول** وبعبارة اخرى لما لم يكن الحاصل من اقسام ب د د ه ه ح اذا اجتمعت
مقدارا غير مقدار خط ح ب لم يكن السطح الحاصل من سطوح ا فيها اذا اجتمعت مقدارا
غير مقدار سطح ا في ح ب لان السطوح التي يكون احد اضلاعها جميعا خطا لا يمكن
ان يختلف مقاديرها الا باختلاف مقادير اضلاعها الاخر **ب** مجموع سطوح الخط
في اقسامه يساوي مربعه مثلا سطحا الخط ا ب في خطي ا ح ح ب يساوي مربع خط ا ب و
لنرسم على ا ب مربع ا ه ونخرج ح ر موازيا لا د فسطحا ا ر ح ه هما ا د اعني ا ب في قسميه
ا ح ح ب ومجموعهما هو مربع ا ب فمثل ما مر سطح د في ا ب اعني مربع ا ب يساوي سطوح
د في اقسام ا ب اعني سطوح ا ب في اقسام ا ب **ح** سطح الخط في احد قسميه يساوي مجموع مربع
ذلك القسم وسطح في القسم الاخر مثلا سطح ا ب في ب ح يساوي مجموع مربع ب ح وسطح
ا ح في ح ب ولنرسم على ب ح مربع ح ه ونتمم سطح ا ه فا د اعني ح د مساو لـ ب ح فسطح
ا ه هو سطح ا ب في ب ح وهو مساو لمربع ح ه ولسطح ا د الذي هو سطح ا ح في ح ب
وذلك ما اردناه **اقول** وبوجه اخر وليكن د مثل ح ب فسطح د في ا ب اعني سطح ا ب
في ب ح يساوي مجموع سطحي د في قسمي ا ح ح ب اللذين احدهما هو سطح ا ح في ح ب
والاخر هو مربع ح ب **د** مربع الخط يساوي مجموع مربعي قسميه وضعف سطح احدهما
في الاخر وليكن الخط ا ب قد قسم على ح كيفما اتفق ونرسم عليه مربع ا ه ونخرج ح ر
موازيا لا د ونصل ب د قاطعا اياه على ح ومن ح ط ك موازيا لا ب فزاوية
ح ح ب الخارجة تساوي زاوية ا د ب الداخلة وهي مساوية لزاوية ا ب د لتساوي ا د
ا ب في مثلث ا د ب فح ح ب في مثلث ح ب ح متساويان **وبوجه اخر** لما كان ا ب
ا د في مثلث ا د ب متساويين وزاوية ا قائمة تكون كل واحد من زاويتي ا ب د ا د ب
نصف قائمة وايضا لما كانت زاوية ب ح ح الخارجة المساوية لزاوية ا الداخلة قائمة

مثلها

مثلها يبقى في مثلث ح ج ب زاويتا ج ح ب نصف قائمة فيكون ح ج مساويا لـ ج ب

فسطح ج ه المتوازي الاضلاع متساويها وهو قائم الزوايا لكون زاوية ج ح ه

منه قائمة وزاوية ح ج ب تمامها من قائمتين ومقابلتيهما مساويتين لهما فهو مربع لخط

ج ب وبمثل ذلك تبين ان سطح ط مربع لطح اعني ا ج وسطح ك ح هو سطح ا ج في

ج ب المساوي لـ ج ب وسطح ح ه مساو له فاذن مربع ا ب يساوي مربعي ط ج ه اللذين

هما مربعا قسمي ا ج ج ب وسطحي ا ح خ اللذين هما ضعف سطح ا ج في ج ب وذلك ما اردناه

وقد بان منه ان المتوازية الاضلاع الواقعة على اقطار المربعات مربعات وان المربعات

الواقعة في المربعات بانطباق ضلعين على ضلعين انما يقع على اقطارها **أقول** وبوجه

اخر لما كان سطح ا ب في ا ج مساويا بالجميع مربع ا ج وسطح ا ج في ج ب وسطح ا ب في ب ج

مساويا بالجميع مربع ب ج وسطح ا ج في ج ب كان جميع سطحي ا ب في ا ج ب ج فهو مربع ا ب اعني

مربع ا ب مساويا لمربعي ا ج ج ب وسطح ا ج في ج ب مرتين هو كل خط نصف وقسم

بمختلفين فمجموع سطح احد القسمين في الاخر ومربع الفضل بين النصف والقسم يساوي

مربع النصف مثلا ا ب نصف على ج وقسم على د فجميع سطح ا د في د ب ومربع ج د يساوي

مربع ج ب ولنتمم على ج ب [illegible] مربعي ج [illegible] ونصل القطر ونخرج ك ح م ح

الى ع ل بل الى ط ونتمم سطح ح ط فلان ج ح يساوي ح ز ونجعل [illegible] مشتركا يكون

ج ع اعني ج ط مساويا لـ ل د ونجعل ح ج مشتركا يكون ا ح مساويا للعلم ح

س ر ونجعل ل ع مشتركا يكون جميع ا ح الذي هو سطح ا د في د ب ول ع الذي هو مربع

ج د مساويا للمجموع سطح ا ج في ج ب اعني ج ب في د ب وسطح ج د في د ب فاذا جعلنا

مربع ج د مشتركا صار مجموع سطح ا د في د ب ومربع ج د مساويا للمجموع سطح ج ب

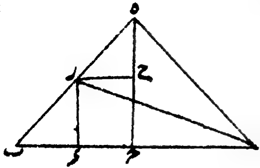
في د ب وسطح ج د في د ب ومربع ج د والاجزاء من هذه الثلثة تساوي سطح ج ب

في ج د وهو مع الاول يساوي مربع ج ب فاذن مجموع ا د في د ب ومربع ج د يساوي

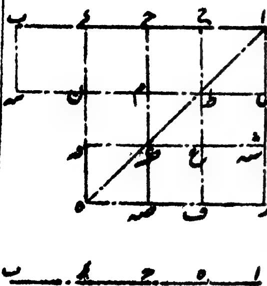
مربع

مربع ج د وكل خط نصف وزيد فيه خط آخر على استقامته فمجموع سطح الخط مع الزيادة
في الزيادة ومربع النصف يساوي مربع النصف مع الزيادة مثلا ا ب نصف على ج وزيد
فيه ب د فمجموع سطح ا د في د ب ومربع ب ج يساوي مربع ج د ولنرسم على ج د ب د
مربعي ج د س ل ونتمم الشكل وسطح ج ط فلان سطح ج ط يساوي سطح ج ا اعني
ج ر ونجعل ج ل مشتركا يكون سطح ا ل مساويا لعلم م هـ س ونجعل … مشتركا
يكون جميع ا ل الذي هو سطح ا د في د ل اعني في د ب مع مربع … الذي هو مربع ج ب
مساويا لجميع ر الذي هو مربع ج د وذلك ما اردناه **اقول** وبوجه اخر لما كان سطح
ا د في د ب مساويا لمجموع سطح ا ب في د ب اعني ضعف سطح ج ب في ب د ومربع ب د فاذا
جعلنا مربع ج ب مشتركا صار مجموع سطح ا د في د ب ومربع ج ب مساويا لمجموع ضعف
سطح ج ب في ب د ومربعي ج ب ب د اعني مربع ج د وقد يمكن ان يعبر عن هذا
الشكل والذي قبله بقول واحد وهو ان يقال الخط ا ب نصف على ج واخذ منه ب د
مما يلي في احد جهتيها كيفما اتفق فسطح ا د في د ب اذا نقص من مربع ج ب او زيد
عليه حصل مربع ج د وقد يبنا عليه ان مربع الخط مع مربع احد قسميه يساوي
مجموع ضعف سطح الخط في ذلك القسم ومربع القسم الاخر مثلا مربع ا ب مع مربع ب ج يساوي
مجموع ضعف سطح ا ب في ب ج ومربع ا ج ولنرسم على ا ب مربع ا هـ ونفصل ب ح
مثل ب ج ونتمم الشكل فسطحا ا ر ر هـ متساويان ونجعل … مشتركا فيصير …
هـ متساويين وهما ضعف … بل علم ل م هـ مع مربع ج ط فنعلم ل م هـ مع
مربع ج ط يساوي ضعف … ونجعل ط ح مشتركا فمجموع علم ل م هـ ومربعي
ج ط ط ح اعني مربعي ا ح … الذين هما مربعا خطي ا ب ب ج يساوي مجموع
ضعف … الذي هو سطح ا ب في ب ج ومربع ط ح الذي هو مربع ا ج وذلك ما
اردناه **اقول** وبوجه اخر مربع ا ب يساوي مجموع مربعي ا ج ج ب وضعف سطح

احدهما في الاخر ونجعل مربع جـ ب مشتركا فيصير مجموع مربعي اب جـ ب مساويا لمجموع
ضعف مربع جـ ب وضعف سطح ا جـ في جـ ب ومربع ا جـ ولكن مربع جـ ب وسطح ا جـ
في جـ ب معا مساويان لسطح اب في جـ ب فاذن مجموع مربعي اب جـ ب مساو لضعف
سطح اب في جـ ب ومربع ا جـ ويمكن ان يعبر عن الشكل الرابع وعن هذا الشكل بقول
واحد وهو ان يقال الخطان اللذان بينهما ب جـ مما يلي ب في احد جهتيهما فاذا نقص ضعف
سطح اب في جـ ب من مربع اب او زيد عليه حصل مجموع مربعي ا جـ جـ ب وقد تبين ان
على ح اربعة امثال سطح الخط في احد قسميه مع مربع القسم الاخر مساويا لمربع
خط يزيد على ذلك الخط بقدر القسم الاول وليكن الخط اب واحد قسميه جـ ب ونزيد
في اب ب د بقدر جـ ب فاربعة امثال سطح اب في ب جـ مع مربع ا جـ مساوية لمربع ا د
ولنرسم على ا د مربع ا ه ونصل قطر د ه ونخرج خطي جـ ح ب ط موازيين لـ ا د فيقطعان
د ر على ك ل ومنهما ع م ر ل س ع موازيين لـ ا د فسطوح جـ ك ب ه وصه
ح ع الاربعة مربعات لتساوي ب د جـ ب وكون ب جـ وصه مربعيهما والجميع اربعة
امثال جـ ك وسطوح ا م ل ص ... ط متساويات لتساوي ا م س ر ولكون ال
م متممين وكذلك م ل ط والجميع اربعة امثال ا م فعلم قد ثبت اربعة امثال ا ح
الذي هو سطح اب في ب جـ اعني في ب د وهو مع مربع س ح الذي هو مربع ا جـ مساو
ا ه الذي هو مربع ا د وذلك ما اردناه **اقول** وبوجه اخر لما كان سطح اب في ب جـ مساويا
لسطح ا جـ في جـ ب ومربع جـ ب معا واربعة امثال سطح ا جـ في جـ ب مساويا لضعف
سطح ا جـ في جـ د واربعة امثال مربع جـ ب مساويا لمربع جـ د فاربعة امثال سطح
اب في جـ ب مساوي لضعف سطح ا جـ في جـ د ومربع جـ د ونجعل مربع ا جـ مشتركا فيصير
اربعة امثال سطح اب في جـ ب مع مربع ا جـ مساويا للجميع ضعف سطح ا جـ في جـ د و
مربعي ا جـ جـ د المساوي لمربع ا د ط كل خط نصف وقسم بمختلفين فمجموع مربعي القسمين



يساوي ضعف مربعي النصف والفضل بين النصف والقسم مثلاً اب نصف على ج وقسم
على د فمجموع مربعي اد دب يساوي ضعف مربعي اج جد فلنخرج من ج عمود جه مساوياً
لاج ونصل اه هب ومن د در موازياً لجه ومن ر رح موازياً لاب ونصل ار فلان في
مثلثي اجه بجه ضلعا اج جه مساويان لضلعي جه جب وزاويتا ج قائمتان يكون
كل واحدة من زاويتي اه جب هج نصف قائمة وزاوية اه ب قائمة ولان في مثلث بدر
زاوية ب نصف قائمة وزاوية د قائمة يبقى زاوية بر د ايضا نصف قائمة ويكون
بد در متساويين وبمثل ذلك يكون في مثلث ح ه ر ضلعا هح رح متساويين ولتساوي
اجه يكون مربع اه مساوياً لضعف مربع اج وايضا مربع هر مساو لضعف مربع
رح اعني جد فمربعا اه هر اعني مربع ار اعني مربعي اد در اعني مربعي اد دب معاً مساويان
لضعف مربعي اج جد وذلك ما اردناه **اقول** وبوجه آخر نرسم مربعي اد دب وهما دز دس
ونفصل جح مثل جد ونصل اه ونخرج سه الى ل وح ص وحه موازيين لار وده شر ق
لاب فتبين ان مربعي ح ل د س متساويان وان سطوح د م حط ل ع شر الاربعة
متساوية وكذلك مربعات ع ح ف صم ع هف الاربعة وان مربعي ح شر صه
المشتملين على خمسة من هذه السطوح هما مربعا اج جد فالخمسة الباقية مساوية
لها لكل لنظيره والجميع مربعا دز دس فاذن مربعا اد دب يساويان ضعف مربعي
اج جد وبوجه آخر نعيد الخط ونفصل جه مثل جد ونقول اج قسم على ه فضعف
سطح اج في جه مع مربع اه يساوي مربعي اج جه وجه مثل جد واه مثل دب فضعف
سطح اج في جد مع مربع دب يساوي مربعي اج جد ونجعل مربعي اج جد مشتركا
فيصير ضعف سطح اج في جد ومربعا اج جد ومربع دب اعني مربعي اد دب مساوياً لضعف
مربعي اج جد **ي** كل خط نصف وزيد فيه خط آخر على استقامته فمربعا الخط مع الزيادة
والزيادة وحدها يساويان ضعف مربعي نصف الخط وجملة نصفه مع الزيادة مثلا



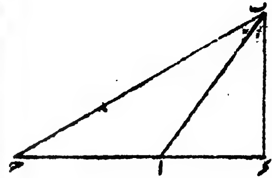
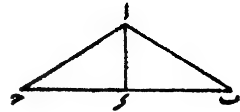
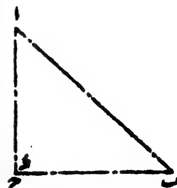
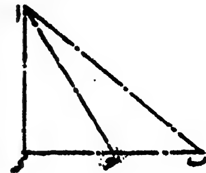
اب

ان نصف على ح وزيد فيه ب د فمربعا اد ب د يساويان ضعف مربعي اح ح د ولنخرج عمود
ح ه مثل اح ونصل اه ه ب ونخرج من د د ر موازيا لح ه ومن ه ه ر موازيا لح د وملاقيا
لـ د ر على ر ولما كانت زاويتا د ر ه ح ه ر كقائمتين يكون زاويتا ر ه ب د ر اقل من
قائمتين فنخرج ه ب د ر الى ان يتلاقيا على ح ونصل اح فلان في مثلثي اح ه ب ح ه
ضلعي اح ح ه متساويان لح ه ه وزاويتي ح قائمتان يكون كل واحدة من زاويتي اه ح
ه ب ح نصف قائمة وزاوية اه ب قائمة ولما كانت زاوية ب ح ه قائمة وزاوية ر ه ح تمامها
من قائمتين فهي ايضا قائمة وبقي زاويتا ح ه ر نصف قائمة وزاوية ر ح قائمة فزاوية
ر ح ه من مثلث ه ر ح ايضا نصف قائمة ويكون ضلعا ه ر ر ح متساويين وبمثل ذلك
نبين ان ضلعي ب د د ح من مثلث ب ح د متساويان ولتساوي اح ح ه يكون مربع
اه مساويا لضعف مربع اح وايضا مربع ه ح مساو لضعف مربع ه ر اعني ح د فمربعا
اه ه ح اعني مربع اح بل مربعا اد د ح اعني مربعي اد د ب يساويان ضعف مربعي اح ح د
وذلك ما اردناه **اقول** وبوجه اخر نتمم مربعي اد د ب وهما اه د ح ونصل ار و
نخرج من ح ب ... موازيين لا ه ومن م ... موازيين لا د ويتبين
ان مربعي د ح ش ل متساويان وان مربعات ح س ... م ص ع ق الاربعة متساوية
وكذلك سطوح ب ع ف ... الاربعة وان ح س ... المشتملين على
من هذه السطوح هما مربعا اح ح د وان الخمسة الباقية مساوية لها كل لسطحه
والجميع مربعا اه د ح فاذن مجموع مربعي اد ب د يساوي ضعف مربعي اح ح د
وبوجه اخر بعيد الخط ونقول ح د خط قسم على ب فضعف سطح ح ب في ح د
اعني اح في ح د مع مربع ب د يساوي مربعي ح ب ح د اعني اح و ح د ونجعل مربعي
اح ح د مشتركا فيصير مربعا اد ب د مساويين لضعف مربعي اح ح د ويمكن
ان يعبر عن هذا الشكل والذي بعده بعبارة واحدة وهي ان يقال الخط اذا نصف على ح

واحدة

واعلم انه يتبين مما يلي في احدى الجهتين قريبا او بعيدا وبان ضعف مربعي اح
حد وقس البرهان عليه بالزيادة ان نقسم خطا بقسمين يكون سطح في احدهما مساويا للمربع
الاخر وليكن الخط اب فلنرسم عليه مربع اد وننصف اح على ه ونصل ه ب ونخرج ح ا الى
ان يصير ه ز مثل ه ب ونرسم على ا ز مربع ا ح ونخرج ح ط على استقامة الى ي فينقسم
الخط ب ا على ط القسمة المذكورة وانما ينقسم لان جميع ا ب اطول من ه ب اعني ه ز
بلقى ه ا المشترك فيبقى ا ز اعني ا ط اقصر من ا ب فينقسم الخط على ط وانما يكون القسمة
هي المذكورة لان خط ا ح نصف على ه وزيد فيه ا ز فسطح ح ز في ا ز مع مربع ه ا يساوي
مربع ز ه اعني ه ب اعني مربعي ه ا ا ب ويلقى مربع ه ا المشترك فيبقى سطح ح ز في ز ا اعني
ز ح وهو سطح ز ي مساو بالمربع ا ب فهو ا د ويلقى سطح ا ي المشترك يبقى مربع ا ح
مساويا بالسطح ط د الذي هو سطح ط ب اعني ا ح بل ا ب في ط ب فسطح ا ب في ط ب
يساوي مربع ا ط وذلك ما اردناه **اقول** وبوجه اخر نرسم مربع ا د وننصف ب د
على ه ونصل ه ا ونخرج ه ز مثل ه ا ونصل ح ز فينقسم الخط على ح القسمة المذكورة ولنخرج
ز ط موازيا لـ ا د ح الى ان يلقاه على ط ومن ح ح ل موازيا لـ ا ك فيكون متمما
ط ح ح ك متساويين ونجعل ا ك مشتركا فيصير سطح ط ل مساويا بالمربع ا د ثم نبين من
تنصيف ب د على ه وزيادة د ز فيه ان سطح ب ز في د ز مساو لمربع ا د اعني سطح ح ط
المساوي له وذلك ط د و يظهر من ذلك تساوي ا ح د ز ا اعني ط ا فيكون ط ح المساوي
له اعني سطح ا ب في ح ب مربعا وهو مربع ا ح ~~ب~~ كل مثلث منفرج الزاوية فان مربع
وتر زاويته المنفرجة اعظم من مربعي ضلعيها بضعف سطح القاعدة اعني ضلع الذي يقع
عليه العمود الخارج من احد الباقيين في القدر الذي يقع منه بعد اخراجه بين الزاوية
وموقع العمود ولكن المثلث ا ب ح والزاوية المنفرجة منه ا ونخرج من ب عمود ب د على
ضلع ح ا المسمى بالقاعدة فيقع على نقطة د منه بعد اخراجه في جهة ا اذ لو وقع داخل

المثلث او خارجا من جهة ح لاجتمع في المثلث الحادث من العمود والقاعدة وضلع ب ا
قائمة ومنفرجة نقول فمربع ب ح اعظم من مربعي ب ا ا ح بضعف سطح ا ح القاعدة
في ا د الذي بين الزاوية وموقع العمود وذلك لان ح د مقسوم على ا فمربعه يساوي
مربعي د ا ا ح وضعف سطح د ا في ا ح ونجعل مربع ب د مشتركا فيصير مربعا ب د د ح
اعني مربع ب ح مساويا للمربعين ب د د ا اعني مربع ب ا مع مربع ا ح وضعف سطح د ا
في ا ح ويظهر ان مربع ب ح اعظم من مربعي ب ا ا ح بضعف السطح المذكور وذلك
ما اردناه بح كل مثلث فمربع وتر زاوية الحادة اصغر من مربعي ضلعيها بضعف سطح
القاعدة في قدر الذي وقع منه بين الزاوية وموقع العمود الخارج من احد الباقيين
وليكن المثلث ا ب ح والزاوية الحادة منه ب والعمود المخرج من ا على القاعدة وهي ضلع
ب ح هو ا د الواقع من الزاوية في جهة المثلث اذ لو وقع خارجا في الجهة الاخرى
لاجتمع في المثلث الحادث منه ومن القاعدة ومن ضلع ا ب قائمة ومنفرجة نقول
فمربع ا ح اصغر من مربعي ا ب ب ح بضعف سطح ح ب في ب د وذلك لان ح ب مقسوم
على د فمربعا ح ب ب د يساويان ضعف سطح ح ب في ب د مع مربع ح د ونجعل
مربع ا د مشتركا فيصير جميع مربعات ح ب ب د د ا اعني مربعي ح ب ب ا مساوية
لضعف سطح ح ب في ب د مع مربعي ح د د ا اعني مربع ح ا ويظهر ان مربع ح ا اصغر
من مربعي ح ب ب ا بضعف سطح ح ب في ب د وذلك ما اردناه **اقول** ولهذا الشكل
اختلاف وقوع لان زاوية ح ان كانت قائمة انطبق العمود على ضلع ا ح وكان الواقع
بين الزاوية وموقع العمود هو القاعدة بعينها وان كانت منفرجة وقع العمود
خارجا من جهة ح وكان الواقع اعظم من القاعدة وان كانت حادة وقع العمود
في المثلث والواقع بعض القاعدة كما رسم في الكتاب ويمكن ان يعبر عن هذا الشكل
والذي قبله بعبارة واحدة وهي ان يقال كل مثلث فان الفضل بين مربع وتر

زاوية

زاوية التي لا يكون قائمة وبين مربعي ضلعيها يكون بضعف سطح القاعدة فيما يقع بين الزاويتين وموقع العمود من خط القاعدة ثم نذكر البرهان المشترك على قياسه يد

نريد ان نعمل مربعا يساوي شكلا مفروضا مستقيم الاضلاع وليكن الشكل اولا سطحا قائم الزوايا متساويا له وهو سطح ب ح د ه فان كان ب ه د متساويين فقد عملنا ما اردنا والا

فلنخرج ب الى ان يصير د ز مثل ه د ونرسم على ب ز نصف دائرة ب ط ز ونخرج د ه الى ط من المحيط فد ط ضلع المربع المطلوب وذلك لان ب ز منصف على ح ومقسوم على د بمختلفين

فسطح ب د في د ز مع مربع ح د يساوي مربع ح ز اعني مربع ح ط بل مربعي ح د د ط ونلقي مربع ح د المشترك يبقى سطح ب د في د ز الذي هو سطح ب ه اعني سطح ا مساويا لمربع د ط وذلك

ما اردناه **اقول** وفي النسخ القديمة يورد المفروض مثلثا ولنا ان نعمل مثلثا يساوي

اي سطح مستقيم الاضلاع اتفق كسطح ا ب ح د ه مثلا وذلك بان نقسمه الى مثلثات ا ب ح ا ح د ا د ه ونعمل اولا مثلثا يساوي مثلثي ا ب ح ا ح د بان نخرج د ح ومن ب ب ز موازيا

لا ح الى ان يلقاه على ز ونصل ا ز فلتساوي مثلثي ا ب ح ا ز ح الكائنين على قاعدة ا ح وبين متوازي ا ح ب ز يكون جميع مثلث ا ز د مساويا لمثلثي ا ب ح ا ح د ثم نعمل كذلك مثلثا

اخر يساوي مثلثي ا ز د ا د ه الى ان يحصل مثلثا يساوي الشكل المفروض ثم لنا ان نعمل مربعا يساوي اي مثلث شئنا كمثلث ا ب ح مثلا بان نخرج من ا عمود ا د على ب ح ونخرجه الى

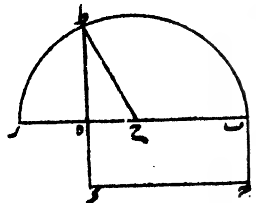
ان يصير د ه مثل نصف ب ح ونرسم على ا ه نصف دائرة ا ز ه ملاقيا لـ ب ح على ز فد ز هو ضلع المربع المطلوب لان مربعه يساوي سطح ا د في د ه اعني في نصف ب ح المساوي

للمثلث تمت المقالة الثانية والحمد لله رب العالمين

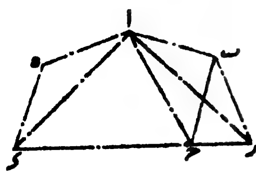
المقالة الثالثة

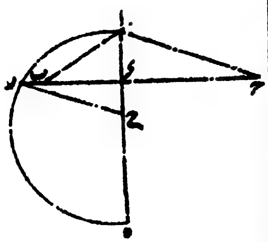
خمسة وثلثون شكلا وفي نسخة ثابت بزيادة شكل في اخرها

الحدود الدوائر المتساوية هي المتساوية الاقطار او المتساوية الخطوط الخارجة من المراكز الى المحيطات والخط المماس للدائرة هو الذي يلقاها ولا يقطعها وان اخرج في جهتيه والدوائر المماسة

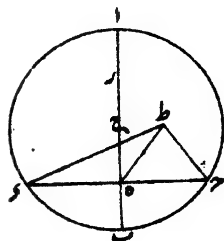


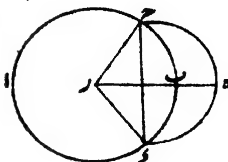




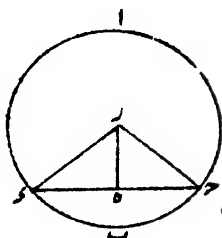


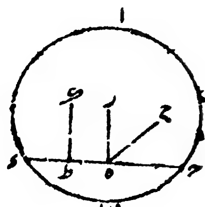
هي التي تتلاقى ولا تتقاطع والخطوط المتساوية الابعاد من المركز هي التي يتساوى الاعمدة
الواقعة عليها من المركز والذي بعده اعظم هو الذي يكون عموده اطول وقطعة الدائرة
شكل يحيط به خط هو قاعدتها وقوس ما هي بعض المحيط وزاوية القطعة التي يحيط بها ذلك
الخط والقوس والزاوية التي في القطعة التي هي يحيط بها خطان يخرجان من طرفي قاعدة
القطعة ويلتقيان على اي نقطة تفرض من قوسها والزاوية التي يحيط بها خطان
يخرجان من نقطة ما على المحيط او المركز ويحوزان قوسا منه يقال لها التي على تلك القوس وقطاع
الدائرة شكل يحيط به خطان يخرجان من المركز ويحيطان وقوس ما يحوزانها من المحيط والقطع
المتشابهة من الدوائر هي التي تقبل زوايا المتساوية في بعض النسخ والقطع المتساوية
هي التي زواياها متساوية **الاشكال** ا نريد ان نجد مركز دائرة كدائرة اب فنعلم على
محيطها نقطتي ح د كيف اتفق ونصل ح د وننصفه على ه ونخرج منه عليه عمود
ه ا قاطعا للمحيط في الجهتين على ا ب وننصف اب على ح فهو المركز والا فليكن المركز
ط ونصل ح ط ط د ط ه فمثلثا ط ح ه ط د ه متساوي الاضلاع النظائر فزاويتا
ط ه ح ط ه د منه متساويتان بل قائمتان وكانت زاويتا ا ه ح ا ه د قائمتين هف
فاذن لا مركز غير نقطة ح وذلك ما اردناه وقد تبين منه انه لا يتقاطع وتران على
قوائم وينصف احدهما الاخر الا ويجوز احدهما بالمركز وبعبارة اخرى لا يخرج عمود
من منتصف وتر الا ويمر على المركز **اقول** وان فرض المركز على اب غير نقطة ح كنقطة
ر كان الخلف من جهة اخرى وهي انتصاف الخط في موضعين هما ح ر ب كل خط وصل بين
نقطتين على المحيط اي كل وتر فهو يقع داخل الدائرة مثلا في دائرة اب وصل بين
نقطتي ح د بخط ح د فخط ح د يقع داخلا والا فليقع خارجا او منطبقا على المحيط ولكن
اولا خارجا كخط ح ه د وليكن المركز ر ونصل ر ح ر د ونعلم على ح ه د نقطة ه كيف
وقعت ونصل ر ه فلتساوي زاويتي ر د ه ر ح ه من مثلث ر د ح المتساوي

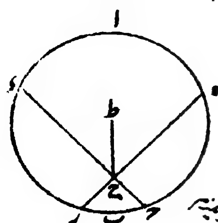


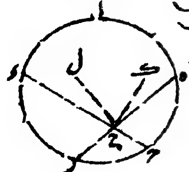


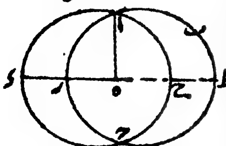
لان زاوية ح ه ب قائمة ولو كان زاوية ط ه ح قائمة ايضا لتساوى الكل والجزء هف





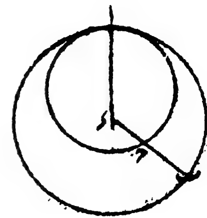


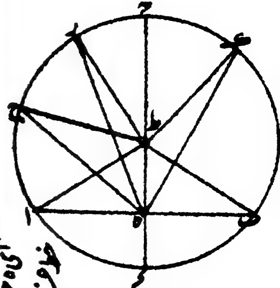


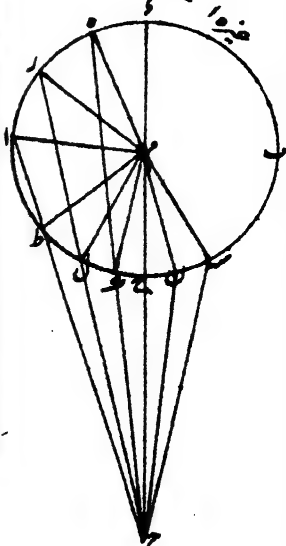


الثاني ان يكون خارجه ده ك اعظم من داخله رح ه فيكون زاويتا ره ك اعظم من زاويتي
ر ك ح ويلزم ان يكون وتر ره اعني ره اطول من وتر هـ ك هف وبمثله يتبين انه لا
ينطبق على المحيط فهو اذن يقع داخله وذلك ما اردناه حـ كل وتر يخرج اليه من المركز خط
فان نصفه فهو عمود عليه وان كان عمودا عليه فهو قد نصفه مثلا في دائرة اب خرج الى
وتر حـ ك من مركزه خط ره ونصف حـ ك على ه فهو عمود عليه وذلك لانا اذا وصلنا رح
ر ك كانت في مثلثي رحه رك ه لتساوي اضلاعهما النظائر زاويتا ره ح ره ك متساويتين
بل قائمتين وايضا ليكن ره عمودا على حـ ك نقول فهو قد نصف حـ ك على ه وذلك لتساوي
زاويتي رحه رك ه وكون زاويتي ه قائمتين وضلع ره مشتركا وذلك ما اردناه اقول
وبوجه اخر لو نصف ده وتر حـ ك ولم يكن عمودا عليه فليكن العمود الخارج من هو ح
فان فقد تقاطع ه ح حـ ك على قوائم ونصف احدهما الاخر من غير ان يمر احدهما بالمركز
هف ولو كان عمودا ولم ينصف فليكن المنصف ط ونخرج منه طح موازيا لره فيكون
ايضا عمودا على حـ ك ولزم الخلف الاول كل وترين يتقاطعان في دائرة على غير مركزها
فليس يمكن ان يتناصفا مثلا كوتري حـ ك ره المتقاطعين على ح في دائرة اب والمركز
ط وذلك لانا اذا وصلنا طح كان عمودا عليهما معا فكانت زاويتا طح ه طح حـ
القائمتان متساويتين هذا خلف فاذن الحكم ثابت وذلك ما اردناه اقول وبوجه
اخر نخرج من ح عمود ح ط على حـ ك وعمود ح ل على ره فيجب ان يمرا بالمركز معا لخروجهما
من منصف وترين فاذن المركز هو ح وقد فرض غيره هف هو لا يمكن ان يكون للدائرتين
المتقاطعتين مركز واحد مثلا كدائرتي ا ب حـ ك والا فليكن ه مركزيهما ونصل ه ا ونخرج
ه ر كيف اتفق فيكون ه ر ه ك متساويين لكون كل واحد منهما مساويا لـ ه ا هف فاذن
الحكم ثابت وذلك ما اردناه اقول وبوجه اخر نخرج ر ده الى ح ط فيكون ه ر
الذي هو نصف قطر ه اعني من ه ح مساويا لـ ه ط الذي هو اطول من ه ح هف فلا يمكن ان

يكون







يكون للدائرتين المتماستين مركز واحد مثلا كدائرتي اب ح اد ح والا فليكن مركزهما ه ونصل
ه ا ونخرج ه ح ب كيف اتفق فيكون ه ح ه ب متساويين لكون كل واحد منهما مساويا لـ ه ا
هف فاذن الحكم ثابت وذلك ما اردناه ز كل نقطة في دائرة غير مركزها تخرج منها
خطوط الى المحيط فاطول الخطوط المار بالمركز واقصرها تمام القطر منه والاقرب الى
الاطول اطول من الابعد وخطان من جنبيه فقط متساويان وليكن الدائرة اب
والمركز ط والنقطة المذكورة ه ولنصل ه ط ونخرجه الى ح والى ء ومن ه ه ر ه ح ه ا
ح اطول من ه ر لانا اذا وصلنا ط ر كان جميع ه ط ط ر المساوي لـ ه ح اطول من ه ر وكذلك
من كل خط غيره و ه ء اقصر من ه ا لانا اذا وصلنا ط ا كان ط ا اعني ط ء اقصر من جميع
ط ه ه ا فاذا القينا ط ه المشترك بقي ء ه اقصر من ه ا وكذلك من كل خط غيره و ه ر الاقرب
من ه ح اطول من ح ه لانا اذا وصلنا ح ط ر ط كان في مثلثي ه ط ر ه ط ح ضلعا ط
ر ط ح متساويين وضلع ط ه مشترك وزاوية ه ط ر اعظم من زاوية ه ط ح
فقاعدة ه ر اطول من قاعدة ه ح وكذلك في غيرهما واذا جعلنا زاوية ه ط ك مساوية
لزاوية ه ط ا ووصلنا ه ك كان مساويا لـ ه ا لان في مثلثي ه ط ك ه ط ا ضلع ه ط مشترك
وضلعي ط ك ط ا متساويان وكذلك زاويتا ه ط ك ه ط ا ولا يساويهما غيرهما ككل لانا
اذا وصلنا ط ك كان مثلثا ك ط ه ل ط ه متساويي الاضلاع النظاير فكانت زاويتا
ك ط ه ل ط ه متساويتين هف فاذن الاحكام المذكورة ثابتة وذلك ما اردناه
ح كل نقطة خارجة من دائرة يخرج منها خطوط الى محيطها قاطعة اياها وغير
قاطعة فاطول القاطعة هو المار بالمركز والاقرب اليه اطول من الابعد واقصر المنتهية
غير القاطعة هو الذي على استقامة المركز والاقرب اليه اقصر من الابعد وخطان عن
جنبيه فقط متساويان وليكن الدائرة اب والنقطة ح والمركز م ونصل ح م فيلاقي
المحيط على ر ح ونخرج ح ه ح ر ح ا الخ و اطول ح ه لانا اذا وصلنا م ن كان جميع ح م م ه

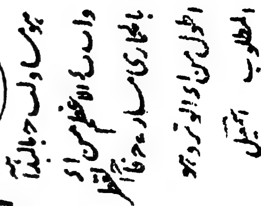
اعني ح م ب اطول من ح ه وكذلك من كل خط غيره وايضا ح ه اطول من ح ز لانا اذا وصلنا
م ز كان في مثلثي ح م ه ح م ز ضلع ح م مشتركا وضلعا م ه م ز متساويين وزاوية
ح م ه اعظم من زاوية ح م ز فقاعدة ح ه اطول من قاعدة ح ز وكذلك في ح ز ح ا وايضا
ح ح اقصر من ح ك لانا اذا وصلنا م ك كان ح ح م اقصر من جميع م ك ح فاذا
القينا م ح م ك المتساويين بقي ح ح اقصر من ح ك وكذلك من كل خط غيره وايضا
ح ك اقصر من ح ل لانا اذا وصلنا م ل كان جميع م ك ح اقصر من جميع م ل ح
ويبقى بعد اسقاط م ك م ل ك ح اقصر من ح ل وكذلك في ح ل ح ط واذا جعلنا زاوية
ح م ه مثل زاوية ح م ع ووصلنا ح ع كان مساويا لـ ح ه لكون ح م في مثلثي ح م
ه ح م ع مشتركا و م ه م ع متساويين وكذلك الزاويتان بينهما ولا يساويهما
غيرهما لانا اذا وصلنا م س كان في مثلثي ح م ع ح م س زاويتا ع م ح س م ح
متساويتين لتساوي الاضلاع النظائر وكانت زاوية ع م ح مساوية لزاوية
ه م ح فيكون زاويتا س م ح ه م ح متساويتين هذا خلف فاذن الاحكام الخمسة
المذكورة ثابتة وذلك ما اردناه **اقول** ويمكن ان يعبر عن هذا الشكل والذي قبله
بعبارة واحدة وهي ان يقال كل نقطة ليست بمركز دائرة يخرج منها خطوط الى محيطها
فاطول الخطوط هو الذي يمر بالمركز بعد خروجه من النقطة وقبل انتهائه الى
المحيط واقصرها هو الذي لا يمر به ويكون على استقامته والاقرب من الاطول
اطول ومن الاقصر اقصر ولا يتساوى منها الا اثنان عن جنبتيهما وقد يبرهن عليه
وللبيان وجه آخر وليكن الدائرة ا ب والمركز ح والنقطة ي والخارج المار بالمركز
اعني الاطول ي ا وغير المار اعني الاقصر ي ب ولنخرج في احد جنبتي الاطول ي ه
ي د ونصل ا ه ه ح فزاويتا ح ا ه ح ه ا متساويتان وزاوية ي ه ا اعظم من زاوية
ي ا ه فوتر ي ا اطول من وتر ي ه وايضا نصل ه د د ح فزاويتا ح ه د ح د ه متساويتان

وزاوية ب د ه اصغر من احديهما وزاوية ب د ه اعظم فوتر ب ه اطول من وتر ب د
ولكن في احدى جنبتي ب ا الاقصر ب ح ب ط ونصل ب ح ح ه فزاويتا ح ب ح ح ه
متساويتان وزاوية ب ح ه اصغر من زاوية ب ه ح فب ه اقصر من ب ح وبمثله
نبين ان ب ح اقصر من ب ط وظاهر انا اذا عملنا من الجنبتين زاويتين متساويتين
يساوي خطاهما ولا يساويهما غيرهما لامتناع تساوي اثنين يقعان في جنبة واحدة
د كل نقطة في دائرة خرج منها الى المحيط خطوط متساوية فوق الاثنين فهي مركزها
ولكن الدائرة ا ب د والنقطة ح والخطوط المتساوية ح ب ح د ح ه ونصل ب د ب ه و
ننصفهما على ح ر ونصل ح ر ح ح ففي مثلثي ح ب ر ح د ر زاويتا ر متساويتان
بل قائمتان لتساوي الاضلاع النظائر فح ر عمود على ب د منصف فهو مار بالمركز و
نخرجه في الجهتين الى ا ط من المحيط ونبين ان ح ح مار بالمركز ونخرجه الى ح ا ف
حول مارّان بالمركز ولا يمكن ان يمرا بنقطة غير ح فهي المركز لا غير قال ثابت وجاء في
بعض النسخ له وجه اخر وليكن الدائرة ا ح د والنقطة ه والخطوط ا ه ه ر ه ح فلو لم
يكن المركز ه لكان م فلا م ط ونصل ه ط ونخرجه الى ب ح من المحيط فيكون ه ا اطول الخطوط
الخارجة من ه وقد تساوى عن جنبتيه خطوط خارجة عنها متساوية اكثر من اثنين هف
فاذن الحكم ثابت وذلك ما اردناه ي لا تتقاطع دائرتان على اكثر من نقطتين والا
فلتتقاطع دائرتا ا ب ح على نقط ه ر ح ط ونصل ه ر ر ح وننصفهما على ك ل و
نخرج منهما عمودي ك ل المخرجين الى ب ح فهما يمران بكل واحد من المركزين لكونهما
عمودين منصفين لوتري قوسي ه ر ر ح من دائرة ا ب ح ولوتري قوسي ه ر ر ح
من دائرة د ح فاذن المركزان واحد هو نقطة م هف وفي بعض النسخ له وجه اخر
اورده ايضا ثابت وليكن مركز احدى الدائرتين ب ونصل ا ب ب ح ب ح فهي متساوية
لكونها خارجة من مركز الى محيط دائرة لكنها خطوط متساوية فوق اثنين خرجت

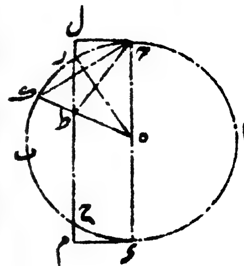
من

من نقطة ز في الدائرة الاخرى الى محيطها فذ ايضا مركز الدائرة الاخرى هف فالحكم
ثابت في ذلك ما اردناه **يا** الخط المار بمركزي الدائرتين المتماستين يمر بنقطة التماس
ولتكن دائرتا اب اح متماستين على ا ومركزاهما ه ز ونصل ه ز ونخرجه فان امكن ان لا
يمر با فليقطع الدائرتين على ح ط ونصل ا ه ا ز فان كان التماس من داخل كان ه ز زا
معا اطول من ه ا لكن ه ز زا معا تساويان ه ط واه تساوي ه ح فزط الجزء اعظم من
ه ح الكل هف وان كان من خارج كان ا ه ا ز معا اطول من ه ز لكنهما تساويان ه ح زط
الجزء فهو اعظم من ه ز الكل هف فالحكم ثابت في ذلك ما اردناه **اقول** وبوجه آخر
وليس بمركز دائرة اب فنخرج منها الى محيطها ز ا ح و ز ح منها على استقامة
المركز وغير مار به فهو اقصر من ز ا اعني ز ط هف **يب** لا يتماس دائرتان الا على
نقطة واحدة والا فليتماس دائرتا اب اح اما على نقطتي ح د من داخل ونصل بين
مركزيهما وهما ه ز ونخرجه فيمر بنقطتي ح د لما مر ويكون ح ه اعني ه د اقصر من د ح
اعني د ز هف واما على نقطتين ا ب من خارج ونصل ز ا ب فوقع داخل احدى الدائرتين
وخارج الاخرى هف فالحكم ثابت في ذلك ما اردناه **اقول** وبوجه آخر لما كان ه
مركز دائرة اب وليس بمركز ح فزح اطول من ز د ولكن لكون ز مركز دائرة ح د
هما متساويان هف وايضا لتكن ح مركز دائرة ح د من خارج فلو وصلنا ح ز لمر
با و ب معا فاحاط خط مستقيم واحد بسطح هف **يج** ابعاد الاوتار المتساوية
في الدائرة الواحدة من مركزها متساوية والاوتار التي ابعادها منه متساوية
فهي متساوية ولتكن الدائرة اب والوتران المتساويان ح د ه ز والمركز ح ونخرج
من ح عليهما عمودي ح ط ح ك فهما متساويان وذلك لانا اذا وصلنا ح ح ح د
ح ه ح ز كانت الزوايا النظائر من مثلثي ح ح د ح ه ز متساوية لتساوي الاضلاع
النظائر وكان في مثلثي ح ط ح ح ك ه لتساوي زاويتي ح ه وكون زاويتي ط ك

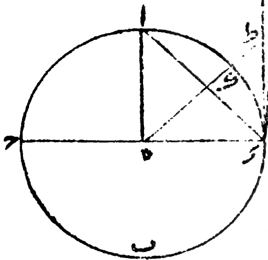
المقالة الثالثة



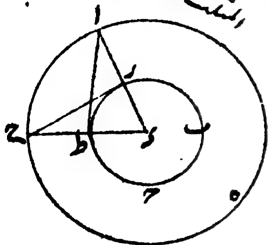
قائمتين وتساوي ضلعي ح ه ه ح ضلعا ح ط ط ك متساويين وايضا لكونا متساويين
نقول فوترا ح ه ه ك متساويان وذلك لانا اذا القينا مربعي ح ط ط ك المتساويين
من مربعي ح ه ه ك المتساويين بقي مربعا ط ه ه ك متساويين فهما متساويان و
ضعفاهما اعني ح ه ه ك متساويان وذلك ما اردناه اقول وبوجه اخر ان كان
ح ه ه ك متساويين ولم يكن ح ط مساويا لط ك فليكن ح ط اطول ويكون زاوية ح
اعظم من زاوية ه وكذلك زاوية د من زاوية د فيبقى زاوية ح ه ح ك اصغر من زاوية
ح د والساقان متساويان فيلزم ان يكون قاعدة ح ك المساوي لـ د اقصر منه هف
وايضا يتبين بالخلف عكسه وهو فرض اختلاف ط ه ه ك ليلزم اختلاف مربعيهما مع تساوي
مربعي ح ط ح ك فيلزم اختلاف ح د ح ك مع وجوب تساويهما يد اطول الاوتار
في الدائرة قطرها والاقرب الى المركز اطول من الابعد فليكن الدائرة اب والقطر ح د و ه د
اقرب الى المركز من ح ط والمركز ك ونخرج منه عمودي ك ل ك م فيكون ك ل اقصر و
نفصل من ك م مثله وهو ك ع ونخرج من ع وتر س ع موازيا لح ط فس ع نبين ه
ه د ونصل ك س ك ع ك ح ك ط فجميع ك س ك ع اعني ح د اطول من س ع
اعني ه د وايضا في مثلثي س ك ع ح ك ط اضلاع ك س ك ع ح ك ك ط متساوية
وزاوية ع ك س اعظم من زاوية ط ك ح فس ع اعني ه د اطول من ح ط وذلك
ما اردناه اقول وبوجه اخر لتكن الدائرة اب القطر ح د والمركز ه و د ح وترا موازيا
لح د ونخرج من ح عمودا عليه فلا يمكن ان يقع على د لانا ان وصلناه د كانت زاويتا
ح د من مثلث ه ح د المتساويتين قائمتين وايضا كانت كل واحدة من زاويتي ح د ح ق
قائمة ولا ان يقع فيما بين د ح ك ط لان زاوية ط ح ه حينئذ يكون قائمة واذا وصلنا
ه ط واخرجناه الى ك و وصلنا ح ك كانت زاوية ه ح ك اعني ك ح ه اكبر من قائمة
و ه ط اصغر من ح ط ح القائمة واكبر من ك ح ه الذي هو اكبر من قائمة هف فلا محالة



يقع خارجا لحرل وهكذا من ي يقع على م ويكون ح ي اعني لم اكبر من ي ح ويمثله يتبين ان ي ح اطول مما هو ابعد عنه ان كان موازيا له والا رسمنا وتر موازيا لي ح مساويا للابعد المفروض ويتبين الحكم فيه فتبين في الابعد به العمود الخارج من طرف القطر يقع خارج الدائرة ولا يقع بينه وبين المحيط خط اخر مستقيم ويكون زاوية نصف الدائرة اعظم من كل حادة مستقيمة الخطين والتي يحيط بها المحيط والعمود اصغر الدائرة ان والقطر ي ح ولنخرج من ي عمود ا فان دخل الدائرة فليخرج منها على ا ونصل ه ا فيكون زاويتا ه ي ا ه ا ي متساويتين وتبان قائمتين هف فهو يقع لا محالة خارجا ونحو عمود ي ر ولا يقع بينه وبين المحيط خط والا فليقع ي ح ونخرج من ه عليه عمود ه ط ولا ينطبق على ه ي لانه ليس بعمود على ي ح ولا يقع في جهة ر والا لاجتمع في مثلث الحادث منه ومن ي ح من القطر قائمة ومنفرجة فيقع لا محالة في جانب ا ويكون في مثلث ط ه ي زاوية ط اعظم من زاوية ي فوتر ه ي اعني ه ح اطول من ه ط هف فاذن لا زاوية حادة مستقيمة الخطين اعظم من زاوية ا ي ح ولا اصغر من زاوية ر ي ح والا امكن وقوع خط بين العمود والمحيط وقد تبين مع ذلك ان العمود الخارج من طرف القطر يكون مماسا للدائرة وذلك ما اردناه **اقول** وبوجه اخر قد تقرر ان العمود الخارج من النقطة الى الخط هو اقصر الخطوط الخارجة منها اليه فكل خط يخرج من نقطة ه على خط ي ر يقع خارجا الدائرة لكونه اطول من نصف القطر فاذن ي ر لا يدخل الدائرة وايضا كل خط وقع بين عمود ي ر وقطر ي ح انما يقع داخل الدائرة لان العمود الخارج اليه من ه يكون اقصر من نصف القطر بمثل ذلك فاذن لا خط يقع بين ي ر والمحيط **يو** نريد ان نخرج من نقطة الى دائرة خطا مماسا لها مثلا من نقطة ا الى دائرة ب ح ولتكن مركزها ي ونرسم على بعد ي ا دائرة ا ه ونصل ا ي قاطعا المحيط ب ح على ر ومن ر عمود ر ح على ا ي ونصل ح ي

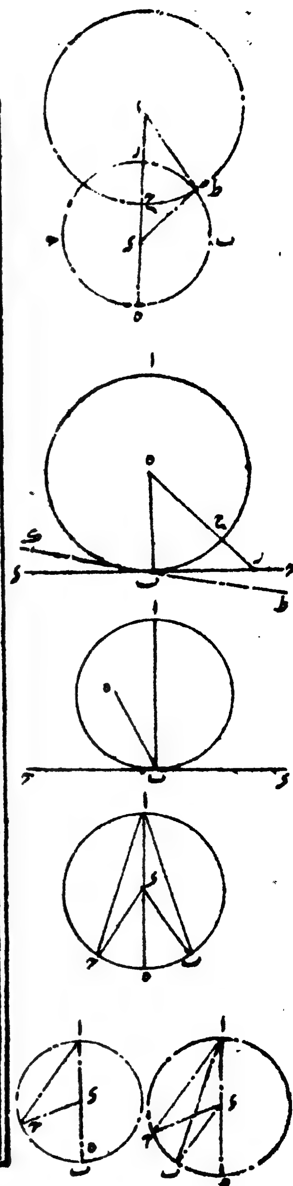


لا تقعفيها كما قلنا في جانب ا من لزوم وقوع الزاويتين القائمتين في المثلث الواحد

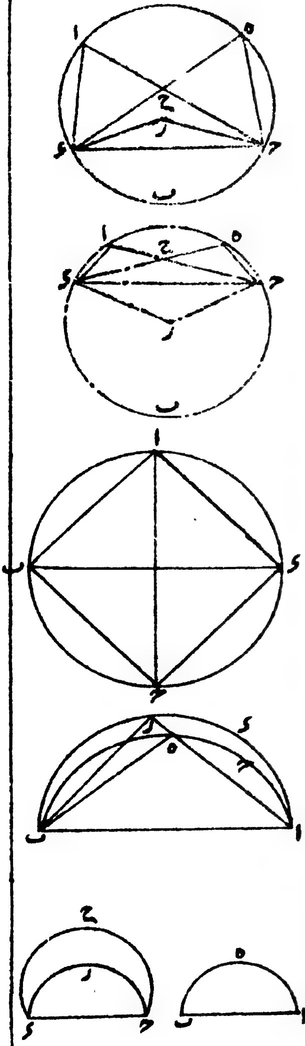


قاطعا

قاطعا المحيط ب ح على ط ونصل ا ط فهو مماس لدائرة ب ح وذلك لان في مثلثي
ا ط د ح ز د ضلعي ا د د ط مساويان لضلعي ح د د ز وزاوية د مشتركة فزاوية
ا ط د مساوية لزاوية ح ز د القائمة فهي قائمة مثلها فا ط العمود على قطر د ط
مماس وذلك ما اردناه **اقول** وبوجه اخر نصل ا د ونخرجه الى ه ونعمل مربعا مساويا
لسطح ا ه في ا ز ونفصل من ا ه ا ح مثل ضلعه ونرسم على بعد ا ح دائرة ح ط ونصل
ا ط فهو المماس وذلك لانه في ا ز اعني مربع ط ا مع مربع د ز اعني مربع د ط مساو
لمربع د ا فزاوية ا ط د قائمة فا ط مماس **يز** اذا وصل بين المركز ونقطة التماس بخط كان
عمودا على الخط المماس وليكن الدائرة ا ب والخط المماس ح د والمركز ه ونقطة التماس
ب فنصل ه ب فهو عمود على ح د والا فليكن العمود ه ز ويكون اقصر من ه ب اعني ه ح هف
فاذن الحكم ثابت وذلك ما اردناه **اقول** وبوجه اخر لو لم يكن ه ب عمودا على ب د فلنخرج
من ب على ه ب عمود ب ط فهو ايضا مماس وقد وقع بينه وبين المحيط في احدى جهتيه
ب ح او ب د هف **يح** اذا اخرج من نقطة التماس عمود على الخط المماس فهو يمر بالمركز
وليكن الدائرة ا ب والخط ح د ونقطة التماس ب والعمود ب ا وذلك لانه لو لم يكن يمر
بالمركز لكان المركز مثلا نقطة ه ونصل ه ب فكان عمودا على ح د وا ب عمود هف فالحكم
ثابت وذلك ما اردناه **يط** زاوية المركز ضعف زاوية المحيط اذا كانتا على قوس
واحدة مثلا في دائرة ا ب ح التي مركزها د زاوية ب د ح ضعف زاوية ب ا ح و
ذلك لانا اذا وصلنا ا د واخرجناه الى ه كانت زاوية ب د ه المساوية لزاويتي د ب ا
د ا ب المتساويتين ضعف زاوية ب ا ه وكذلك زاوية ه د ح ضعف زاوية ح ا ه فيحصل
زاوية ب د ح ضعف زاوية ب ا ح وذلك ما اردناه **اقول** ولهذا الشكل اختلاف
وقوع لان د يقع اما بين ضلعي ا ب ا ح كما في الاصل او منطبقا على احدهما او خارجا
عنهما هكذا والكل ظاهر مما مر وقد استعمل فيه مقدمة بينت في احد شكلي ا من المقالة



الخامس كه الزوايا الواقعة في قطعة واحدة متساوية مثلا كزاويتي ح ا ء ح ه ء
الواقعتين في قطعة ح ه ا ء من دائرة ا ب ح ء ولتكن المركز ز ونصل ح ز ء ز فلان زاوية
ح ز ء ضعف كل واحدة من الزاويتين يكونان متساويتين وذلك ما اردناه **اقول**
هذا اذا كانت القطعة اكبر من نصف الدائرة اما اذا لم يكن كذلك فلم يتبين الحكم بهذا
الوجه اذ لا يكون هناك زاوية مركزية على قوس ح ء والوجه فيه ان يتبين ان زاويتي
ه ح ا ه ء ا الواقعتين في قطعة ه ح التي هي اكبر من النصف متساويتان ومقابلتا
متساويتان فيبقى في مثلثي ا ح ز ه ح ز زاويتا ا ح ه ح متساويتين **كا** كل متقابلتين
من زوايا ذي اربعة اضلاع يقع في دائرة فهما معادلتان لقائمتين مثلا كزاويتي ب
ا ء ب ح ء من ذي اربعة اضلاع ا ب ح ء الواقع في دائرة ا ب ح ء ذلك لانا اذا وصلنا ا ح
ب ء كانت زاويتا ا ح ء ا ب ء الواقعتان في قطعة ء ا ب ح متساويتين وكذلك زاويتا
ء ا ح ء ب ح الواقعتان في قطعة ء ا ب ح فجميع زاوية ا ب ح يساوي مجموع زاويتي ا ح ء
ء ا ح ونجعل زاوية ب ح ء مشتركة يصير مجموع زاويتي ا ب ح ا ء ح المتقابلتين مساويا
لمجموع زوايا مثلث ء ب ح المعادلة لقائمتين وذلك ما اردناه **كب** لا يمكن ان يقوم على
خط واحد في جهة واحدة قطعتان متشابهتان احديهما اعظم من الاخرى والا فليقم على ا ب
قطعتا ا ح ب ا ء ب و ا ء ب اعظم ونعلم على ا ح ب نقطة ه كيف اتفق ونصل ا ه ونخرجه
الى ء ونصل ء ب ه ب فزاويتا ا ه ب ا ء ب الخارجة والداخلة متساويتان لتشابه القطعتين
هذا خلف فالحكم ثابت وذلك ما اردناه **كج** القطع المتشابهة الكائنة على خطوط
متساوية متساوية مثلا كقطعتي ا ه ب ح ز ء المتشابهتين الكائنتين على ا ب ح ء
المتساويين وذلك لانا اذا توهمنا انطباق ا ب على ح ء والقطعة على القطعة وجب
ان ينطبق عليه فيتساويا والا لوقع مثل قطعة ح ح ء واذن فقام قطعتا ح ز ء ح ح ء
المتشابهتين على ح ء واحديهما اعظم هف فالحكم ثابت وهذا ما اردناه **الد**



مزيد

زيد ان نتمم قطعة دائرة كقطعة ا ب ج فلننصف خط ا ج على د ونخرج من د على ا ج عمود
د ب ونصل ب ا ونرسم على ا من ا ب زاوية ب ا ه مثل زاوية ا ب ه ونخرج ا ه ب د الى ان
يتلاقيا على ه فه مركز الدائرة المطلوبة لانا اذا وصلنا ه ج كان مساويا لـ ه ا لتساوي
ضلعي ا د د ه وكون د ه مشتركا وزاويتي د قائمتين و ه ا مساو لـ ه ب لتساوي زاويتي
ه ب ا ه ا ب فه التي تخرج منها الى المحيط ا ب ج خطوط ه ا ه ب ه ج المتساوية مركز له وذلك ما
اردناه **اقول** ولهذا الشكل اختلاف وقوع لان ه اما ان يقع خارجا من القطعة او
منطبقا على د وحينئذ نقطتا ه د او داخل القطعة والاول مورد في الكتاب والباقيان
هكذا وهما ظاهران **كه** الزوايا المتساوية في الدوائر المتساوية تقع على قسي متساوية
مركزية كانت او محيطية فليكن في دائرتي ا ب ج د ه ز المتساويتين زاويتا ا د وزاويتا ح ط
متساويتين نقول فقوسا ب ج ه ز متساويتان وذلك لانا اذا وصلنا ب ج ه ز
كانا متساويين لتساوي اضلاع ح ب ح ج ط ه ط ز وزاويتي ح ط وكانت قطعتا
ب ا ج ه د ز المتشابهتين القائمتين على خطين متساويين فبقي القوسان من الدائرتين المتساويتين
متساويتين وذلك ما اردناه **كو** الزوايا التي تقع على قسي متساوية من دوائر متساوية
متساوية مركزية كانت او محيطية فليكن قوسا ب ج ه ز من دائرتي ا ب ج د ه ز المتساويتين
متساويتين وقد وقعت عليهما زاويتا ح ط المركزيتان نقول فهما متساويتان والا
لاختلفا ولنعمل زاوية ط ه ك مساوية لزاوية ح فيكون قوس ه ك مساوية لقوس ب ج
اعني قوس ه ز هف والحكم ثابت وتبين من ذلك حال المحيطية وذلك ما اردناه **كز**
من الاوتار المتساوية في الدوائر المتساوية عظيمات كانت او صغيرات فليكن وترا ب ج ه ز
في دائرتي ا ب ج د ه ز المتساويتين متساويين نقول فقوسا ب ا ج ه د ز وقوسا ب ج
ه ز متساويتان وليكن المركزان ح ط ونصل ح ب ح ج ط ه ط ز فزاويتا ح ط من مثلثي
ح ب ج ط ه ز متساويتان لتساوي اضلاعهما النظائر فالقوسان المذكورتان

متساويان وذلك ما اردناه لح اوتار القسي المتساوية من الدوائر المتساوية متساوية
فليكن قوسا ب ج ه ز من دائرتي ا ب ج د ه ز المتساويتين متساويتين نقول فوترا ب ج
ه ز متساويان ولنكن المركزان ح ط ونصل بامثه اضلاع مثلثي ب ح ج ه ط ز المتساوية
لتساوي الدائرتين وتكون زاويتا ح ط متساويتين لتساوي القوسين فيكون القاعدتان
اعني ب ج ه ز متساويتين وذلك ما اردناه والشكل كما تقدم لط نريد ان ننصف قوسا
كقوس ب ا ج فنصل ب ج وننصفه على د ونخرج منه عمود د ا فهو ينصفها على ا وذلك
لانا اذا وصلنا وتري ا ب ا ج كانا متساويين لتساوي ب د د ج وكون د ا مشتركا وزاويتي
د القائمتين متساويتين فكانت قوساهما اعني قوسا ب ا ا ج متساويتين وذلك ما اردنا
م كل زاوية في قطعة فهي قائمة ان كانت القطعة نصف دائرة وحادة ان كانت
اعظم من النصف ومنفرجة ان كانت اصغر وكل زاوية قطعة فهي منفرجة ان كانت القطعة
اعظم من النصف وحادة ان لم يكن اعظم فليكن ا د ب نصف دائرة ا ب ج والمركز ه ولنعلم
عليها د كيفما اتفق ونصل د ب د ا نقول زاوية ا د ب الواقعة فيها قائمة وذلك لانا اذا
وصلنا ه د كانت زاوية ا ه د الخارجة من مثلث ه د ب مثلي زاوية ه د ب لتساوي ضلعي
ه د ه ب وزاوية ب ه د مثلي زاوية ه د ا لذلك ايضا فجميع زاويتي ا ه د ب ه د المعادلتين لقائمتين
مثلي جميع زاويتي ا د ب اعني قائمة وبوجه اخر لما كانت زاويتا ب د من مثلث ه ب د
متساويتين وزاويتا د ا من مثلث ه د ا متساويتين كان جميع زاويتي ب ا من مثلث ا د ب
مساويا لجميع زاويتي ا د ب فهي لكونها نصف زوايا المثلث قائمة وبوجه اخر نخرج ب د
الى ح فزاوية ا د ح تساوي زاويتي د ا ب د ب ا المساوية لجميع زاويتي ا د ب فاذا عمود
على ب ح وايضا قطعة ا ب ج د اعظم من النصف والواقعة فيها زاوية ا ب ج او ما
يساويها وهي حادة وايضا نعلم على قوس ا د نقطة ز كيفما اتفق ونصل ا ز د ز فزاوية
ا ز د من ذي اربعة اضلاع ا ب د ز الواقع في الدائرة هي تمام مقابلتها التي هي

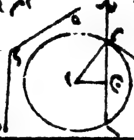
واعلم ان الزاوية اذا كانت واقعة في
المركز فقائمة ان كان قوسها ربع دائرة
وحادة ان كان اقصر منه وان كان
اطول منه فمنفرجة وبعبارة اخرى
ان كانت مساحة قوسها تسعين درجة
من ثلث ماة وستين فهي قائمة وان
كانت اقل فحادة والاكثر زاوية

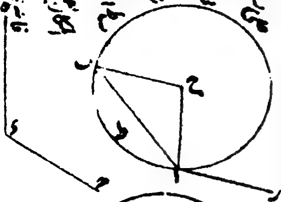
زاوية ب ز ح الحادثة من قائمتين منفرجة وهي الواقعة في قطعة ا د ى التي هي اصغر من النصف
وايضا زاوية ا بازاء الخط ح ى القوس التي هي زاوية قطعة اكبر من النصف منفرجة لكونها اكبر
من زاوية ا د ب القائمة وزاوية ا بازاء الخط د ى القوس التي هي زاوية قطعة ليست اكبر من
النصف حادة لكونها اصغر من زاوية ا ح القائمة وذلك ما اردناه **اقول** وبالعكس
اذا كانت زاوية ى من مثلث ا ى ب قائمة ورسمنا على ا ب نصف دائرة تمر بنقطة ى والا
لاخرجنا ا ى الى المحيط ووصلنا بينه وبين ب فكانت الخارجة والداخلة من المثلث
الحادث قائمتين هف وهذا العكس مما يستعمل كثيرا وفي هذا الشكل ايضا استعمل مقدمة
يقينية في الشكل الاول من المقالة الخامسة **لا** اذا خرج من نقطة تماس الخط المماس للدائرة
خط يفصل الدائرة الى قطعتين فالزاويتان الحادثتان عن جنبيه متساويتان اللتين
يقعان في القطعتين على التبادل فلنخرج من نقطة ب من خط ى ه المماس للدائرة ا ح
عليها خط ب د وفصل الدائرة الى قطعتي د ا ح ب د ط ب فزاوية د ب ى مساوية
للتي يقع في قطعة د ا ح ب وزاوية د ب ه للتي يقع في قطعة ب ط د ح ذلك لانا وصلنا
بين ب و ح المركز واخرجناه الى ا ووصلنا ا د كانت كل واحدة من زاويتي ا د ب ا ب ى
قائمة وكل واحدة من زاويتي د ا ب الواقعة في القطعة و د ب ى تمام زاوية د ب ا القائمة
فهما متساويتان ولنعلم ط في قطعة ب ط د كيف اتفق ونصل ط د ط ب فزاوية ب ط د
الواقعة فيها تمام زاوية د ا ب اعني زاوية د ب ى لقائمتين فهي مساوية لزاوية د ب ه
لانها ايضا تمام زاوية د ب ى لقائمتين وذلك ما اردناه **اقول** بوجه اخر نخرج
من ب د ح موازيا لـ د ه ونصل ح ب ح ح د ونخرج ب ح الى ح ح فـ ب ح العمود على ى ه
عمود على د ح ومنصف اياه لكونه مارا بالمركز ولان د ح ح ح متساويان و ب ح
العمود مشترك يكون زاويتا ب ح د ب ح ح متساويتين وزاوية ب ح ح مبادلة لزاوية
د ب ه فزاوية ب ح د الواقعة في القطعة مساوية لزاوية د ب ى **لب** نريد ان نعمل على

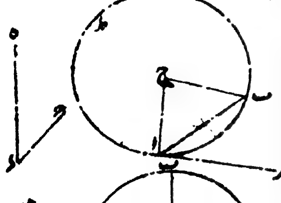
خط

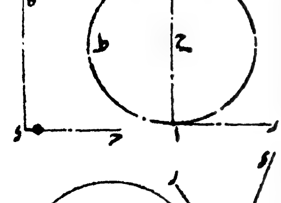
قوله شكل اختلاف وقوع فان ى يمكن ان يقع على المحيط تارة داخله واخرى خارجه ... فان ى اذا كان خارج المحيط

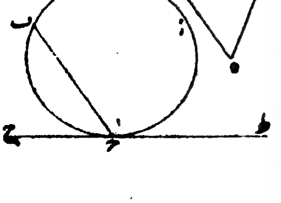
و ا ب بالفرض قائمة فيلزم تساويهما
وهو باطل بحكم القضية الاحدى و
عشرين من مقالة الاولى فتعين
وقوع ى على المحيط وهو المطلوب
اسمعيل

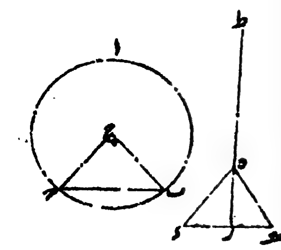






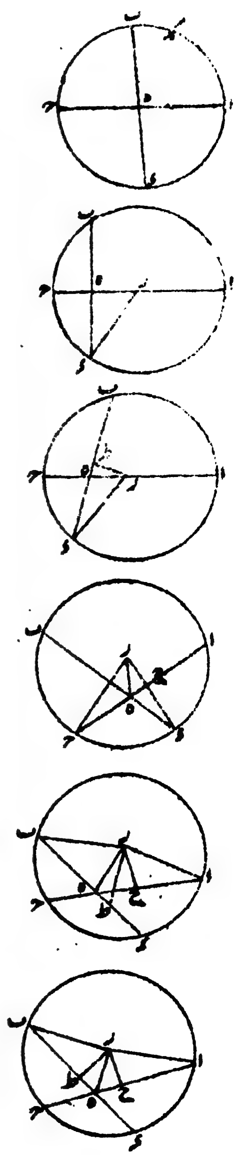






خط ه ح د قطعة تقبل زاوية مفروضة وليكن الخطات والزاوية ه فنرسم على ا من
الخط زاوية تساويها وهي زاوية د ا د ومن ا عمود على د ا وهو ا ح وعلى ب من خط ا
زاوية ا ب ح مثل زاوية ب ا ح ونخرج ا ح ب ح الى ان يتلاقيا على ح لكون كل واحد
من الزاويتين اقل من قائمة ونرسم على مركز ح وببعد ح ا دائرة ا ب فقطعة ا ط ب هي
المطلوبة لان د ا العمود على ا ح مماس وقد خرج من نقطة تماسه ا ب ففصل الدائرة
الى قطعتين احديهما ا ط ب القابلة لزاوية ب ا د اعني زاوية ه وذلك ما اردناه
اقول ولهذا الشكل اختلاف وقوع فان الزاوية ان كانت منفرجة وقع عمود ا ح فيما
بين ا د ا ب كما في الاصل وان كانت حادة وقع خارجا عنهما وان كانت قائمة انطبق على ا ب
هكذا والكل ظاهر **يح** نريد ان نفصل من دائرة قطعة تقبل زاوية مفروضة وليكن
الدائرة ا ب ح والزاوية ه د فنعلم على الدائرة ح ونخرج ط ح ح المماس ونرسم على ح
من ح ح زاوية ح ح ب مثل زاوية ه د فخط ح ب يفصل من الدائرة قطعة ب ا ح القابلة
لزاوية ب ح ح اعني زاوية ه د وذلك ما اردناه **اقول** ويوجد اخر وليكن ح المركز
فان كانت الزاوية قائمة اخرجنا منه قطرا يفصل الدائرة الى نصفين يقبل كل واحد
منهما الزاوية وان لم يكن قائمة اخرجناه الى ط ليكون احدى زاويتي ه د ه ط حادة
ولتكن ه د فنرسم على ح من ح د زاوية د ح ه مثلها ونفصل ح ه ح د متساويين ونصل
د ه ونخرج ح ح كيف اتفق وعلى ح منه زاوية ح ح ب مثل زاوية د ح ه ونصل
ح ب فيكون زاوية ب ح ح الباقية مثل زاوية ه د ح المساوية له
يبقى مركزية ح ح ب مثل زاوية ه ح د وهي ضعف كل محيطة يقع في قطعة ح ا ب
فاذن هي القطعة القابلة لزاوية ه د وتمامها يقبل زاوية ه ط **لد** كل وترين
يتقاطعان في دائرة فالسطح الذي يحيط به قسما احدهما يساوي السطح الذي يحيط به
قسما الاخر وليكن الدائرة ا ب ح والوتران ا ح ب د وقد تقاطعا على ه فسطح ا ه في ه ح

المقالة الثالثة



يساوي سطح ه ز في ه ر ويختلف وقوع هذا الشكل لان الوترين يكونان اما قطرين او
لاحدهما فقط قطرا او لا واحد منهما قطرا والثاني لا يخ اما ان يتقاطعا على قوائم او على غيرها
والثالث لا يخ اما ان ينصف احدهما الاخر او لا ينصف فهذه خمسة والحكم في
الاول ظاهر واما الثاني هو الذي يكون لاحدهما قطرا او التقاطع على قوائم ولكن
المركز ر والقطر منهما اح ونصل ب د فلان سطح ا ه في ه ح مع مربع ر ه يساوي مربع د ح
اعني مربع د ر اعني مربعي د ه ه ز ونسقط مربع ه د المشترك يبقى سطح ا ه في ه ح
مساويا لمربع ه ر اعني ضرب ب ه في ه ر واما في الثالث هو الذي اح فيه نصف قطر
والتقاطع على قوائم ونخرج من ر عمود ر ط على ب ر فلان سطح ا ه في ه ح مع مربع
ر ه اعني مربعي ر ط ط ه يساوي مربع د ح اعني ر ز اعني مربعي ر ط ط ز فاذا اسقطنا
مربع ر ط المشترك يبقى سطح ا ه في ه ح مع مربع ه ط يساوي مربع ط ز وايضا سطح ب ه في
ه ز مع مربع ط ه يساوي مربع ط ز فيسقط مربع ط ه المشترك يبقى سطح ا ه في ه ح مساويا
لسطح ب ه في ه ز واما في الرابع هو الذي لا واحد منهما بقطر غير واحدهما ينصف الاخر
الاخر ونخرج من ر عمود ر ح على اح ونصل ر ه ر ز وينطبق فيه ر ط على ر ه فلان سطح
ا ه في ه ح مع مربع ح ه يساوي مربع ح ح ونجعل مربع ر ح مشتركا فيصير سطح ا ه في
ه ح مع مربعي ح ه ر ح اعني مربع ر ه مساويا لمربعي ح ح ر ح اعني مربعي ر ح بل
مربع ر ز اعني مربعي ر ه ه ز ونسقط مربع ر ه المشترك فيبقى سطح ا ه في ه ح مساويا
لمربع ه ز اعني سطح ب ه في ه ز واما في الخامس هو الذي لا واحد منهما بقطر ولا
منصف للاخر ولنتمم الخطوط ويقع عمودا ر ح ر ط اما عن جنبتي ب ه او عن جنبتيه
فلان سطح ا ه في ه ح مع مربع ه ح يساوي مربع ح ح ونجعل مربع ر ح مشتركا فيصير
سطح ا ه في ه ح مع مربعي ح ه ه ح ر اعني مربع ر ه مساويا لمربعي ح ح ر اعني مربع
ر ه وايضا سطح ب ه في ه ز مع مربع ط ه يساوي مربع ط ز ونجعل مربع ط ر مشتركا فيصير

سطح

سطح ب د في د ج مع مربع ط ه ط ا اعني مربع د ه مساو بالمربعين ط ي ط ا اعني مربع ي ا
بل مربع د ج ونسقط مربع ه د المشترك فيبقى سطح ا ه في ه ج مساو بالسطح ب د في د ج
وذلك ما اردناه واورد الحجاج هذه الاختلافات واقتصر ثابت على الاخير له كل خطين
يخرجان من نقطة خارجة من دائرة اليها يقطعها احدهما ويماسها الاخر
فان سطح جميع القاطع فيما وقع منه خارجا يساوي مربع المماس وليكن الدائرة ا ب ج
والنقطة د والخط القاطع د ب ج والمماس د ا فسطح ب د في د ج يساوي مربع د ا
ويختلف وقوع هذا الشكل لان القاطع اما ان يسامت المركز او لا يسامته ولا يخ
اما ان لا يقع بينه وبين المماس او يقع فان سامت المركز وليكن المركز ه ونصل ا ه فلان سطح
ب د في د ج مع مربع ه ج يساوي مربع د ه اعني مربعي د ا ا ه بل مربعي د ا ه ج اذا اسقطنا
مربع ه ج المشترك بقي سطح ب د في د ج مساويا لمربع د ا واما ان لم يسامته فنصل د ه ج و
ه على ب ج و د ه فلان سطح ب د في د ج مع مربع ز ج يساوي مربع د ز واذا جعلنا
مربع ز ه مشتركا صار سطح ب د في د ج مع مربعي ج ز ز ه اعني مربع ه ج مساويا لمربعي
د ز ز ه اعني مربع د ه بل مربعي ه ا ا د اعني مربعي ه ج د ا واذا اسقطنا مربع ه ج المشترك
بقي سطح ب د في د ج مساويا للمربع د ا وذلك ما اردناه واقتصر ثابت من هذه
الاشكال على الاخير ويتبين من هذا الشكل ان كل خطين يخرجان من نقطة
ويماسان دائرة بعينها على جنبيها فهما متساويان اقول ويمكن ان يجمع هذا الشكل والذي
قبله في قول واحد وهو ان يقال اذا اخرج من نقطة خطان متساميان الى ما يحاذيهما من
جانبي محيط دائرة وخطان اخران مثلهما وغير متساميين فان سطح احد الاولين في الاخر
يساوي سطح احد الاخرين في الاخر وقس البرهان عليه ولو اذا اخرج خطان من نقطة خارجة
من دائرة اليها قاطعا احدهما اياها ومنتهيا الاخر اليها غير قاطع وكان سطح جميع
القاطع فيما وقع خارجا منه مساويا بالمربع المنتهي كان المنتهي مماسا للدائرة وليكن الدائرة

المقالة الرابعة

اسح والنقطة ب والقاطع ده ب د المنتهى او فخرج من ب ده مماسا لها ونصل بين
المركز وبين ب ه فلان سطح ب ب ده مساو لمربع ب ا بالفرض ولمربع ب ه لما مر يكون ب ا ب ه
متساويين وكان ا ده متساويين ده د مشتركا فزاويتا ب ا د ب ه د زاويتا ب ه د ا القائمة
فهي قائمة ف ب ه عمود ا العمود على ا ما بين فهو مماس لها ما اردناه **اقول** وهذا الشكل ليس في نسخة
الحجاج وهو مما زاده ثابت اذ وقع في عاشر المقالة الرابعة اليه حاجة وله وجه اخر ولنعد
الدائرة والخطين ونصل د ب د ح ومن د على ب ب عمود د ح فلان سطح ب ب في ب ح مع مربع
ح ح يساوي مربع ب ح واذا جعلنا مربع ح د مشتركا صار سطح ب ب في ب ح مع مربعي
ح ح د ح اعني مربع د ح بل مربع د ا مساويا لمربعي ب ح د ح اعني مربع د ب ولكن سطح ب ب
في ب ح يساوي مربع ب ا فمربعا د ا ب ا يساويان مربع د ب فزاوية د ا ب قائمة فذا مماس واختلاف
الوقوع على قياس الشكل المتقدم تمت المقالة الثالثة **المقالة الرابعة** ستة عشر شكلا
صد اذا احاط شكل بشكل بحيث يماس زوايا المحاط اضلاع المحيط يسمى المحاط الى المحيط
بانه فيه والمحيط الى المحاط بانه عليه **الاشكال** **ا** نريد ان نرسم في دائرة وترا مثل خط مفروض
ليس اطول من قطرها مثلا في دائرة اسح مثل خط ده فنخرج لها قطرا وهو ب ح وح م نفصل
منه ح م مثل ده ونرسم على ح ببعد ح م دائرة ا ح ونصل ح ا فهو الوتر اذ هو مساو لـ ح م اعني
ده وذلك ما اردناه **اقول** وبوجه اخر ننصف ده على ر وليكن المركز ح ونفصل من جانبي
من قطر ح ح ط ح ع مثل نصف ده ونخرج من ط ع عمودي ط ل ع م ونصل ل م فهو
الوتر اذ هو مساو لـ ط ع اعني ده **ب** نريد ان نعمل في دائرة مثلثا يساوي زواياه زوايا
مثلث مفروض وليكن الدائرة اسح والمثلث المفروض ده ر فنرسم ط ح مماسا للدائرة
على ا ونعمل على ا منه زاوية ح ا ب مثل زاوية ه وزاوية ط ا ح مثل زاوية ر ونصل ب ح فمثلث ا ب ح
هو المطلوب لان زاوية ا ب ح يساوي زاوية ط ا ح اعني زاوية ر وزاوية ا ح ب يساوي زاوية
ح ا ط اعني زاوية ه وبقي زاوية ب ا ح مساوية لزاوية د في ذلك ما اردناه **اقول**

وبوجه آخر ننصف ضلعي زاويتي ا ب الحادثة وهما ه د على ح ط ونخرج منهما عمودين
على هـ د ونصل ح د ح ه ه ك ر فهي متساوية وليكن ل المركز ونخرج ل ب كيف اتفق
على ان زاويتي ا ل ب كزاويتي د ح ه وزاويتا ل ا كزاويتي ر ح د وبقي زاوية ب ل ح كزاوية
ه ح د ونصل ا ب ا ح ب ح فيحصل المثلث المطلوب ونبين ان زاويتي ا ل ب التي هي نصف تمام
زاويتي الـ م ن قائمتين مساويتين لزاوية ح ي ح التي هي ايضا نصف تمام زاويتي د ح ه اعني
الـ م ن قائمتين وكذلك في سائرها فيتبين الحكم ح نريد ان نعمل على دائرة مثلثا يساوي
زواياه زوايا مثلث مفروض ولتكن الدائرة ا ب ح والمثلث د ه ر ونخرج ر الى ط ي
وليكن المركز ح ونخرج ح ب كيفما اتفق ونعمل على ح منه زاوية ب ح ا مثل د ه ط و زاوية
ب ح ح مثل زاوية ر د ه ونخرج من ا ب ح خطوطا مماسة للدائرة الى ان يتلاقى على
ل م ه فمثلث ل م ه هو المطلوب وذلك لان زوايا كل ذي اربعة اضلاع يعادل اربع
قوائم فاذا القينا من زوايا ذي اربعة اضلاع ا ل ب ح زاويتي ا ب القائمتين بقي زاويتا
ل ح معادلتين لقائمتين كزاويتي ه ط د ه ر وكانت زاوية ح مثل زاوية د ه ط فبقي
زاوية د ه ر مثل زاوية ل ومثله يتبين ان زاوية د ر ه مثل زاوية م وبقي زاويتا ه ه
متساويتين وذلك ما اردناه **اقول** وبوجه آخر ننصف زاويتي د ه ر بخطين يتلاقيان على ط
داخل المثلث والا احاط خطان بسطح ونخرج منه على ر ه عمود ط ح ونخرج ح ب كيف
وقع ونعمل على نقطة ح منه زاوية ب ح ه كزاوية ح ط ه ونخرج من ب خطا مماسا
للدائرة ونخرجه ونخرج ح ه الى ا يتلاقيا على ه فزاوية ب ح ه مثل زاوية ح ط ه
ونعمل على ح زاوية ه ح س مثل زاوية ه ط د ونخرج ه س الى ان يلتقي ح س على س
فزاوية م س ح مثل زاوية ح ط د ونخرج من ه س خطين مماسين للدائرة
على ا ح و يتلاقيان على ع فمثلث ه س ع هو المطلوب ونصل ح ا ح ه فلتساوي ح ا ح
واشتراك ح ه وكون زاويتي ح ا ه ح ب ه قائمتين يكون زاويتا ا ه ح ب ه ح

المقالة الرابعة

متساويتين وجميع زاويتي ا ح ب مساوية لزاويتي ز ه ر وعشله يبين ان زاوية ح سهر ب مساوية

لزاوية ي ر ه فيبقى زاويتا ي ع متساويتين كر نريد ان نعمل في مثلث دائرة مثلا في مثلث

ا ب ح فنصف زاويتي ب ح بخطين يتلاقيان على د ومن د اعمدة د ي د ه د ح على الاضلاع

فهي متساوية لتساوي زاويتي د ب ه د ب ح في مثلثي د ه ب د ب ح لكون زاويتي ه ح قائمتين

وضلع د ب مشتركا وكذا في مثلثي د ح ه د ح ي فاذن اذا جعلنا د مركزا ورسمنا ببعد

احد الاعمدة دائرة ي ه ح عملنا ما اردناه اقول وينبغي ان يبين ان الاعمدة الخارجة

من د على اضلاع مثلث ا ب ح يقع داخل المثلث لا خارجا ولا على نقطة الزوايا فليكن

زاويتا ا ولا حادة اقول فعمود د ي لا يمكن ان يقع على ح ا خارجا مثلا لان ذلك انما

يكون بعد ان يقطع ضلع ب ا على ط وحينئذ يجتمع في مثلث ط ا ي قائمة ي ومنفرجة ط ا ي

هف ولا ايضا ان يقع على نقطة ا والا لكانت زاوية د ا ح القائمة اصغر من زاوية ب ا ح

الحادة هف ثم ليكن زاوية ا قائمة فعمود د ي ان وقع خارجة لاجتمع من مثلث ط ي ا قائمتان

ولو وقع على ا لكانت قائمة د ا ح اصغر من قائمة ب ا ح هف ثم ليكن منفرجة ولنفرض

العمود د ا لا خارجا ونخرج من د على ضلعي ا ب ا ح عمودي د ه د ح فيقعان داخل مثلثي ب د ط

د ح لكون زوايا قاعدتيهما حادة ويكون كل واحد من د ي د ه مساويا لـ د ح للتساوي

مثلثي د ح ح د ح مثلثي ح د ب د ب ه ونصل ا ه فيساوي زاويتا ي ده الحادة و ه د ي المنفرجة

هف وايضا لكن العمود د واقعا على ا فيساوي د ا ه وزاوية د ه ا قائمة فيكون زاوية

د ا ه ايضا قائمة وهما في مثلث واحد هف وعلى هذا القياس في سائر الزوايا فاذن الاعمدة

يقع على الاضلاع من داخل فيما بين الزوايا وهو المطلوب ه نريد ان نعمل على مثلث دائرة

مثلا على مثلث ا ب ح فنصف ا ب ا ح على ه ي ونخرج منهما عمودي ه د ي د متلاقيين على د و

نصل د ا د ب د ح فهي متساوية لتساوي د ب د ا واشتراك د ه وكون زاويتي ه قائمتين

وكذلك في مثلثي ا ي ح ي فاذا جعلنا د مركزا ورسمنا ببعد احد الخطوط الثلثة

دائرة

دائرة ا ب ج عملنا ما اردناه **اقول** وطهذا الشكل اختلاف وقوع فان نقطتي تلاقي العمودين على ب يكون اما خارج المثلث كما رسم في الاصل وذلك يكون عند كون زاوية ب ا ج منفرجة واما داخله وذلك عند كونها حادة واما على ضلع ب ج وذلك عند كونها هكذا قائمة ونريد ان نعمل في دائرة مربعا مثلا في دائرة ا ب ج د وليكن المركز ه فنرسم فيها قطري ا ج ب د متقاطعين على قوائم ونصل ا ب ب ج ج د د ا فتم المربع وذلك لانها متساوية لتصيفها قائمة وذلك ما اردناه **اقول** وبوجه اخر نصل ه ر ونخرج من ر خط ح ط المماس ونجعل كل واحد من ر ح ر ط مثل ر ه ونصل ح ه ه ط فيكون كل واحدة من زاويتي ح ط نصف قائمة وزاوية ح ه ط قائمة ونصل ا ج فيكون قوس ا ب ج ربعا ونرسم وترها ا ب ج د مثلا ا ج ونصل الباقي فيتم المربع وانما تتساوى الاضلاع لانها اوتار الارباع ويكون الزوايا قائمة لوقوع كل واحدة منها في نصف الدائرة ونريد ان نعمل على دائرة مربعا مثلا على دائرة ا ب ج د فنرسم فيها قطري ا ج ب د متقاطعين على قوائم عند ه المركز ونخرج من اطرافهما خطوطا مماسة للدائرة متلاقية على ح ط ك ل فيتم المربع وذلك لان سطح ر ه متوازي الاضلاع لكون زوايا ا ه ب فيه قوائم وقوائم الزوايا لان زاوية ر ايضا قائمة وهو مربع لتساوي وكذلك السطوح الثلثة الباقية فجميع سطح ر ك ايضا مربع وذلك ما اردناه **اقول** بوجه اخر نخرج ه ا كيف اتفق ومن ا ح المماس ونجعل كل واحد من ا ر ا ح مثل ا ه ومن ح عمودي ر ط ح ك مساويين لـ ر ح ونصل ط ك فـ ر ك مربع ونبين ان ر ط يماس الدائرة بان نخرج عمود ه ب اليه فيكون مساويا للذي عن ا ه نصف القطر وكذلك ان ح ك يماسها بان نخرج اليه عمود ه ي وان ط ك يماسها بان نخرج اليه عمود ه ح فيكون مساويا لطا المساوي لنصف القطر ح ر ونريد ان نعمل في مربع دائرة مثلا في مربع ا ب ج د فننصف ا ب ا د على ه ر ونخرج منهما عمودي ه ح ر ط متقاطعين على ك فينقسم المربع باربعة سطوح متوازية الاضلاع متساوية لتساوي الانصاف والاضلاع المتقابلة فيكون

خطوط

المقالة الرابعة

خطوط ه ء ء ر ء ح ح ط الاربعة متساوية واذا رسمنا على بعد احدها

دائرة ء ح ط فقد عملنا ما اردناه **اقول** وبوجه اخر نخرج القطرين ولانقسم

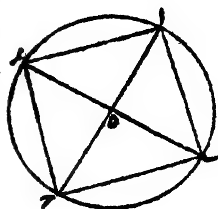
المربع باربع مثلثات متساويات ونخرج من نقطة التقاطع اعمدة على الاضلاع

تنتهي متساوية ثم نرسم الدائرة ط زيادة بان نعمل على مربع دائرة مثلا على مربع ا ب ح د

فنخرج قطريه ا ح ب د متقاطعين على ه وتنتهي متساوية ه ا ه ب ه ح ه د الاربعة تتساوى

الاضلاع المربع والزوايا الثمانية التي عند ا ب ح د فان كل واحدة منها نصف قائمة

ونرسم على بعد احد الخطوط الاربعة دائرة ا ب ح د وذلك ما اردناه ى نريد ان

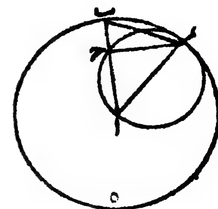


نعمل مثلثا متساوي الساقين يكون كل واحدة من زاويتي قاعدته مثلي زاوية راسه

فليكن اب خطا محدودا ونقسمه على ح بحيث يكون سطح اب في ب ح مثل مربع ا ح ونرسم

على بعد اب دائرة ب د ونرسم وتر ب د مثل ا ح ونصل ا د فيكون مثلث ا ب د هو

المطلوب ونصل ح د ونعمل على مثلث ا ح د دائرة ا ح د فـ ب د خطا نخرجا من الى



دائرة ا ح د قطعها احدهما وانتهى الى الاخر وكان سطح اب في ب ح مثل مربع ب د

مماس للدائرة ا ح د وقد خرج من نقطة التماس ح قاطعا للدائرة فزاوية ح د ب مثل

زاوية ب ح د ونجعل زاوية ح د ا مشتركة فزاوية ب د ا اعني زاوية د مثل زاويتي ح د ا

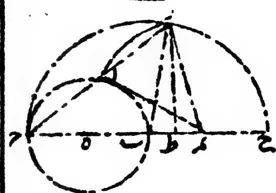
ح ا د اعني زاوية ب ح د الخارجة من ح اعني ا ح مساو لـ ح د ونقول زاوية ا من مثلث

ا ب د مساوية لزاوية ح د ب من مثلث ب ح د وزاوية ب مشتركة فيبقى زاوية د اعني

زاوية ب مساوية لزاوية ب ح د فيكون ب د اعني ا ح مساويا لـ ح د وبالجملة فزاوية ا مساوية

لزاوية ح د ا وكانت مساوية لزاوية ح د ب فكل واحدة من زاويتي ا ب د ا د ب من

مثلث ا ب د مثلا زاوية ا وذلك ما اردناه **اقول** وبوجه اخر نرسم دائرة ا ح ب اي



بعد اتفق على مركزه ونعلم ا كيف كان ونخرج منه خط ا د مماسا للدائرة ونجعله مثل

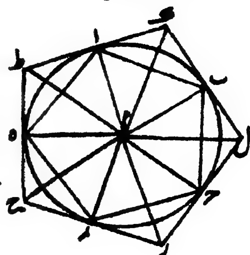
قطر الدائرة ونصل د ه ح ونرسم على بعد ب ح نصف دائرة ح ز ح فتقع ح خارجة

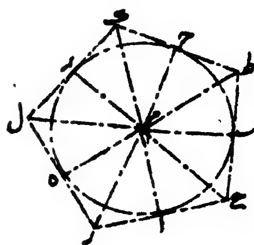
من ب

من ى لان ب ح يساوى ب ه اعنى ا ى الذى هو اطول من ى ب ونخرج ح ى الى ح ونرسم
على مركز ى ببعد ى ا قوس ا ر فيقطع قوس ه ر ح على ر لكون ى ا اعنى ح ب اطول من ح ى
ونصل ب ه ر ب ر ى ويتساوى ر ب ر ى لتساوى ب ه ى ا ونخرج من ر عمود ر ط على ح
فينصف ب ى ت ولكون زاوية ر ط ه قائمة يكون زاوية ر ب ه منفرجة ومربع ر ه
يساوى مربعى ر ب ب ه وضعف سطح ه ب فى ب ط اعنى سطح ه ب فى ب ى لكن مربع ب ه مع
سطح ه ب فى ب ى يساوى سطح ى ه فى ه ب ومربع ر ب اعنى ى ا يساوى سطح ه ى فى ى ب و
ى ه فى ه ب وه ى فى ى ب يساوى مربع ه ى فمربعا ر ه ى ه متساويان فهما متساويان
زاويتا ه ر ى ه ى ر متساويتان وزاوية ه ى ر اعنى ر ب ى مساوية لزاويتى ب ه ر
ر ه المتساويين فاذن كل واحدة من زاويتى ه ر ى ه ى ر من مثلث ه ر ى المتساوى
الساقين يساوى مثلى زاوية ه وهو المطلوب وهذا المثلث يعرف بمثلث المخمس **يا** نريد ان
نعمل فى دائرة مخمسا ونعنى بالمخمس والمسدس وامثالهما متساوى الاضلاع والزوايا مثلا
فى دائرة ا ب ح فنعمل مثلث مخمس وهو ه ر ى وفى دائرة ا ب ح مثلثا يساوى زواياه زوايا
مثلث ه ر ى وهو مثلث ا ب ح وننصف زاويتى ا ب ح ا ح ب بخطى ب ح ح ط ونصل ا ح
ح ا ا ط ط ب فسطح ا ط ب ح ح مخمس وذلك لان زوايا ب ا ح ا ح ح ب ه ا ح ط ا ط ح ب
المخمس متساوية وقسيها متساوية واوتارها متساوية فاضلاعها المخمس متساوية
وكل زاوية من زوايا المخمس وقعت على ثلث من القسى المخمس المتساوية فالزوايا ايضا
متساوية وذلك ما اردناه **اقول** وبوجه اخر لنكن المركز ر ونخرج ر ا كيف اتفق
وعلى نقطة ر زاوية ا ر ب مثل احدى زاويتى قاعدة مثلث المخمس وعلى ب من ب ر زاوية
ب ر ح مثلها وعلى ح من ر ح زاوية ح ر ى مثلها وعلى ى من ر ى زاوية ى ر ه مثلها ولان
زوايا المثلث قائمتان وزاوية الرأس خمسا قائمة يكون تلك الزاوية اربعة اخماس
قائمة واربعة منها ثلث قوائم وخمس فيبقى زاوية ا ر ه ايضا اربعة اخماس قائمة ويكون

لا يمكن ان يقع ح على احد ضلعى ر ب ر ه لانه يلزم ان يكون فى مثلث قائمتين ولا يمكن ايضا خارجا من احديهما لانه يلزم ان يكون فى مثلث منفرجة وقائمة وانما تنصيف ب ى لان زاوية ب من مثلث ر ب ط تساوى زاوية ى من مثلث ر ط ى وزاويتا ط قائمتين وضلع ر ط مشترك فيكون مثلث ر ب ط مساويا لمثلث ر ط ى [illegible]

الزوايا المخمس متساوية وكذلك قسيها واوتارها فاذن اذا وصلنا اوتار ب ح
ح د ه ا كان مخمسا متساوي الاضلاع ومتساوي الزوايا لتساوي زوايا
المثلثات يب بيان ان نعمل على دائرة مخمسا فرسم فيها مخمس ا ب ح د ه ثم نخرج من نقطة
الزوايا المخمس خطوطا خمسة مماسة للدائرة متلاقية على نقط ز ح ط ك ل فيحصل المخمس
ولكن المركز م ونصل بينها وبين هذه النقط العشر اعني زوايا المخمسين فلان ز ح
ز ا الخارجين من المماسين للدائرة عن جنبيه متساويان لما مر وم ح م ا متساويا
وم ز مشترك يكون زوايا مثلثي م ز ح م ز ا النظائر متساوية وكل واحدة من
زاويتي ز م ح ز م ا نصف زاوية ح م ا وهي مساوية لزاوية ك م ه لتساوي قوسي
ح ا ه وكك نبين ان مثلثي ك م ح ه م ح متساويا الزوايا النظائر وان زاوية
ك م ح نصف زاوية ك م ه فهي مساوية لزاوية ز م ا وزاويتا ا قائمتان وضلع م ا مشترك
فمثلثا م ا ز م ك ح متساويا الاضلاع والزوايا النظائر وهكذا الى ان يتبين ان
المثلثات العشرة متساوية الاضلاع والزوايا النظائر فالقواعد العشر متساوية
وكل اثنين منها ضلع من اضلاع المخمس فاضلاع المخمس متساوية وايضا الزوايا العشرة
التي يتالف من كل اثنين منها زاوية من الزوايا المخمس متساوية فزوايا المخمس متساوية
وذلك ما اردناه **اقول** ويوجد بطريق اخر نخرج ... كيف اتفق ومن ا خط المماس و
نجعل على ا م زاويتي ا م ر ا م ح مثل زاوية راس مثلث المخمس ونخرج م ر م ح الى ان
يلقيا ر ح على ر ح فزاوية ر م ح خمس اربع قوائم كما مر ونجعل زوايا ح م ط ط م ك
ك م ل ل م ر مثلها فينقسم الدائرة بخمسة اقسام متساوية ونجعل الاضلاع
متساوية لر ح ونصل ح ط ط ك ك ل ل ر فيكون المثلثات الخمس متساوية
الاضلاع والزوايا النظائر والمجموع مخمس متساوي الاضلاع والزوايا ثم نخرج اعمدة
م س م ع ... ونبين انها متساوية لما انصف القطر فيتبين ان اضلاع المخمس

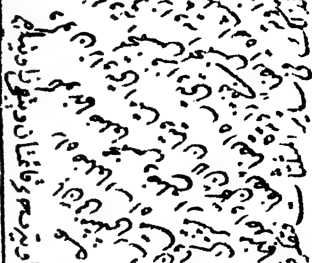


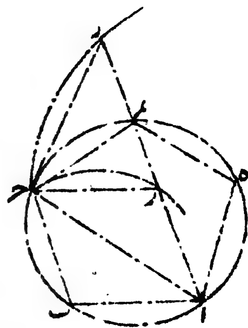


مماسة

مماسة للدائرة محيط بها ان نعمل في مخمس دائرة مثلا في مخمس ا ب ج د ه فلنصف زاويتي
ج د بخطين يتلاقيان على ر ونخرج من ر اعمدة ر ح ر ط ر ك ر ل ر م على الاضلاع
وهي متساوية لانا اذا وصلنا ر ب ر ا ر ه كان في مثلثي ب ج ر د ج ر ضلعا ب ج ج ر مساويين
لضلعي د ج ج ر وكذلك زاويتا ج بينهما فيكون زاويتا ج د ر ج ب ر متساويتين
كل واحدة نصف زاوية المخمس فيبقى زاوية ر ب ا نصفا اخرى ويكون ضلعا ب ر د ر
متساويين وبمثله يتبين ان سائر الزوايا انصاف الزوايا المخمس والخطوط المنصفة
متساوية فيتبين ان المثلثات المخمس التي قواعدها اضلاع المخمس متساوية الاضلاع
والزوايا النظائر ثم من تساوي زاويتي ... وكون زاويتي ح م قائمتين واشتراك ر د
ح يتبين تساوي عمودي ر ح ر م الى سائر الاعمدة فاذا رسمنا على ر بيعد احد الاعمدة
دائرة ح ط ك ل م عملنا ما اردناه **اقول** ويجب ان يتبين ان الخطين المنصفين لزاويتي
ج د انما يتلاقيان داخل المخمس وذلك كذلك لان ج ر اذا اخرج لم يمكن ان يخرج من المخمس
على ضلع ب ج ولا على نقطة ب والا احاط خطان مستقيمان بسطح هف ولا على ا ب
والا فليخرج على ح ونصل ج ح د ح فلان في مثلثي ج ب ح ج د ح ضلعي ج ب ج د
متساويان و ج ح مشترك وزاويتي ج متساويتان فيكون زاوية ج ب ح مساوية
لزاوية ج د ح وكانت مساوية لزاوية ج د ه هف ولا على نقطة ا والا فليخرج حينئذ
ج ا ا د ويتبين كما مر ان زاوية ج ب ا تساوي زاوية ج د ا وبمثله يتبين انه لا يخرج ايضا
على ضلع د ه ولا على نقطة ه فهو يخرج ضرورة على ضلعي ا ه ولذلك بعينه يخرج د ر
على ضلع ا ب فهما يتقاطعان داخل المخمس لا محالة وبوجه اخر نصنف ضلعين متحاذيين
ونخرج منها عمودين كعمودي ح ر ط ر ونبين انهما يتلاقيان داخل المخمس على ر وذلك لان
عمودي ح ر لا يجوز ان يخرج من المخمس على ضلع ب ج وعلى نقطة ب والا اجتمع في مثلث
ر ج ح قائمة ومنفرجة فان زوايا المخمس منفرجة وعمود ط ر ايضا لا يجوز بمثل ان

يخرج على ضلع ه او لا على نقطة ا فان لم يتلاقيا على نقطة داخل المخمس فاما ان يتلاقيا على نقطة من اب او بعد خروجهما على ضلع ب ا ونصل على التقديرين د ح د ط ونبين من تساوي ضلعي ح ب ط واشتراك د ب وكون زاويتي ح ط قائمتين ان زاويتي ب ح د ب ط كل منهما نصف زاوية المخمس ثم نبين في مثلثي ب ح ح ح ب ايضا تساوي زاويتي ب ح ح ح فيبقى زاوية ح ب ا يضم نصف زاوية المخمس ويكون في مثلثي ب ح د ح ب لتساوي زاوية ح وتساوي ضلعي ح ب ح ب لانهما ضلعا المخمس واشتراك ضلع د ح زاوية د ه التي هي بعض زاوية المخمس مساوية لزاوية ح ب التي هي زاوية المخمس او اعظم منها هف فاذن هما يتلاقيان داخل المخمس ونخرج من اعمدة الى سائر الاضلاع ونبين تساويها ثم نرسم الدائرة وبوجه اخر نخرج ضلع ا الى ه ونرسم على ا ب قطعة يقبل زاوية ه ح د وهي قطعة ا ر ب وننصفها على ر ونصل ا ر ب فزاويتا ر ب ا ر ا ب متساويتان وبان زاوية ح ب الا ب متماثلتان معا تمام زاوية ا ر ب اعني ح ه من قائمتين وهما متساويتان وكل واحدة نصف زاوية المخمس ويبقى زاويتا د ب ح د ا ه نصفين ونصل د ح د ه ونبين تساوي المثلثات ثم نخرج من د اعمدة على الاضلاع ونبين تساويها ونرسم الدائرة بل نريد ان نعمل على مخمس دائرة مثلا على مخمس ا ب ح د ه فنصف زاويتي ح د بخطين يتلاقيان على ر ونخرج منها ر ا ر ب ر ه ونبين من تساوي المثلثات تساوي الاضلاع المحيطة بر ونرسم عليها بعد احدها الدائرة وذلك ما اردناه **اقول** وبوجه اخر نصل ح ا ح د ونرسم على مثلث ا ب ح دائرة ا ب ح فهي محيطة بالمخمس وذلك لان المخمس ينقسم على ثلث مثلثات فزواياه تعادل ست قوائم والواحدة تعادل قائمة وخمس قائمة ويبقى كل واحدة من زاويتي ب ا ح ب ح ا الخمسي قائمة وكذلك زاويتا ح ا د ويبقى زاويتا ا ب ح ا د ح قائمتين فالدائرة تمر بنقطة د والا فلتمر بغيرها فلتقطع ا د على ر ونصل ح ر فيكون زاوية ا ر ح التي هي تمام زاوية ا ب ح من قائمتين مساوية لزاوية ا د ح فيتساوى الداخلة والخارجة هف وبمثله نبين ان الدائرة تمر بنقطة ه نريد ان نعمل في دائرة





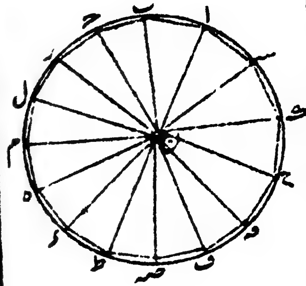
مسئلتها

مسدسا ولتكن الدائرة ا ب د وقطرها ب د ومركزها ه ونرسم على ج ببعد ج ه دائرة
ا ب ه ونصل ا ه ومخرجهما الى ح ط ونصل اوتار ا ج ج ب ب ح ح د د ط ط ا فيتم المسدس
وذلك لان مثلثي ا ه ج ج ه ب متساويا الاضلاع وكل واحدة من زواياهما ثلثا قائمة فزاويتا
ب ه ط المقابلة لزاوية ه ج ثلثان ويبقى زاوية ا ه ط لكونها تمام مجموع زاويتي ا ه ج ج ه ب
اعني تمام جميع ا ه ب مثلها وكذا زاويتا ب ه ح ح ه د لانهما متقابلتان لزاويتي ا ه ط ا ه ج فجميع
الزوايا المحيطة به متساوية وكذلك قسيها واوتارها واما الزوايا فلان كل واحدة
منها يقع على اربع من القسي الست المتساوية فاذن الاضلاع والزوايا متساوية وذلك ما اردناه
وقد تبين ان ضلع المسدس مساو لنصف قطر دائرته ويمكن ان نعمل على دائرة مسدسا
وفي مسدس او عليه دائرة كما مر في المخمس **اقول** وان اردنا ان نعمل المسدس في الدائرة من
غير اخراج القطر اخرجناه كيف اتفق ونعمل عليه مثلث ا ه ج متساوي الاضلاع فيقع ج
على المحيط لتساوي ه ا ه ج ونعمل على ا ه زاوية مساوية لزاوية ا ه ج وكذلك الى ان تتم
الزوايا الست فتتساوى لكون كل واحدة ثلثي قائمة ونصل الاوتار فيتم الشكل يو نريد
ان نعمل في دائرة ذا خمسة عشر ضلعا متساوية متساوية الزوايا مثلا في دائرة ا ب ج فنرسم
فيها وتري ا ب ا ج مثل ضلعي مخمس ومثلث يقعان فيها واذا توهمنا قسمة المحيط بخمسة عشر قسما
متساوية وقع منها في قوس ا ب ثلثة وفي قوس ا ج خمسة فيكون الواقع في قوس ج ب
اثنين وننصفها على د فكل واحدة من قوسي ب د د ج احد الاقسام الخمسة عشر ونصل
وتريهما واذا رسمنا امثالهما في الدائرة على التوالي الى ان يعود الى المبدأ تم الشكل و
مما يمكن ان نعمل مثل هذا الشكل على دائرة او في مثل هذا الشكل او عليه دائرة وذلك
ما اردناه تمت المقالة الرابعة

المقالة الخامسة

خمسة وعشرون شكلا صدر
قدر اصغر المقدارين اعظمهما فهو جزؤه والاعظم ذو اضعافه النسبة ايتية احد مقدارين
متجانسين عند الاخر وفي نسخة ثابت هي اضافة ما في القدر بين مقدارين متجانسين

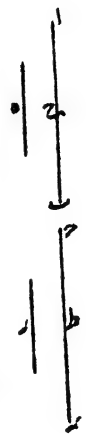
ذی خمسة عشر ضلعاً و هو المطلوب
اسمعیل



التناسب تشابه النسب المقادیر التی لبعضها نسبة الی بعض هی التی یمکن ان یفضل بعضها باضعافه علی بعض المقادیر التی علی نسبة واحدة الاول الی الثانی والثالث الی الرابع هی التی اذا اخذ ای اضعاف امکن تماماً لا نهایة لها للاول والثالث متساویة المراتب وللثانی والرابع متساویة المراتب کانت للاولین معاً ابداً اما زائدتین علی الاخرین واما ناقصتین منهما واما مساویتین لهما بشرط ان یؤخذ علی الولاء ولتسم امثال هذه المقادیر بالمتناسبة فان کانت مثلاً اضعاف الاول زائدة علی اضعاف الثانی واضعاف الثالث غیر زائدة علی اضعاف الرابع ولو مرة واحدة بشرط تساوی المراتب فی الاول والثالث وفی الثانی والرابع کانت نسبة الاول الی الثانی اعظم من نسبة الثالث الی الرابع اقل ما یقع فیه التناسب ثلثة حدود وذلک انما یکون بتکریر حد واذا تناسبت ثلثة مقادیر علی الولاء کانت نسبة الاول الی الاخیر هی نسبته الی الثانی مثناة بالتکریر وکذا فی الاربعة مثلثة وعلی قیاسه المقادیر المتشفعة فی النسبة والنظیرة هی التی قیست المقدمات مع المقدمات والتوالی مع التوالی عکس النسبة وخلافها هو جعل التالی مقدماً والمقدم تالیاً فی النسبة ابدال النسبة هو اخذ النسبة للمقدم الی المقدم والتالی الی التالی ترکیب النسبة هو اخذ نسبة مجموع المقدم والتالی الی التالی تفصیل النسبة هو اخذ نسبة فضل المقدم علی التالی الی التالی قلب النسبة هو اخذ النسبة المقدم الی فضله علی التالی نسبة المساواة هی ان یقع فی النسبة صنفان من المقادیر متساویا العدة کل اثنین من صنف علی نسبة نظیرهما من الصنف الاخر فیؤخذ نسبة الاطراف دون الاوساط و المنتظمة منها هی التی یکون علی الترتیب مثلاً مقدم الی تال کمقدم الی تال والتالی الاول الی الاخر کالتالی الاخر الی نظیره ذلک الاخر والمضطربة هی التی لا یکون علی الترتیب مثلاً مقدم الی تال کمقدم الی تال والتالی الاول الی اخر کاخر الی المقدم الاخیر

ا اشکال

اذا کانت مقادیر فی الاول منها من اضعاف الثانی کما فی الثالث من اضعاف الرابع ففی جمیع الاول والثالث من اضعاف جمیع الثانی والرابع کما فی احدهما من اضعاف قرینه مثلاً فی ا



من اضعاف ه كما في جـ ى من اضعاف د نقول ففي جميع ا ب جـ ى من اضعاف جميع د كما في ا ب من
اضعاف ه ولنقسم ا ب على ح ب ه و جـ ى على ط ى بجميع ا ح جـ ط مثل جميع د وجميع ح ب ط ى
مثل جميع د مرة اخرى فعدد ما في ا ب جـ ى مقترنين من اضعاف د معا كعدد ما في
احدهما منفردا من اضعاف قرينه وحده وذلك ما اردناه ب اذا كان في الاول من
اضعاف الثاني كما في الثالث من اضعاف الرابع وفي الخامس من اضعاف الثاني ايضا كما
في السادس من اضعاف الرابع ففي جميع الاول والخامس من اضعاف الثاني كما في جميع
الثالث والسادس من اضعاف الرابع مثلا في ا ب من جـ كما في ى ه من د وفي ب ح من جـ كما
في ه ط من د ففي ا ح من جـ كما في ى ط من د وذلك لان عددهما في ا ب من الاضعاف لجـ مساو
لعدد ما في ى ه لد وعددهما في ب ح مساو لعدد ما في ه ط واذا زيد على المتساوية متساوية
صارت متساوية فعدد ما في ا ح مساو لعدد ما في ى ط وذلك ما اردناه جـ اذا كان
في الاول من اضعاف الثاني كما في الثالث من اضعاف الرابع واخذ للاول والثالث اضعاف
متساوية العدة كان في اضعاف الاول من اضعاف الثاني كما في اضعاف الثالث من اضعاف
الرابع مثلا في ا من اضعاف ب كما في جـ من اضعاف ى وفي ه ر من اضعاف ا كما في ح ط من اضعاف
جـ فنقول في ه ر من اضعاف ب كما في ح ط من اضعاف ى وذلك لانا ان قسمنا ه ر على ه ك ك ر
وح ط على ح ل ل ط كان في ه ك اعني ا من اضعاف ب كما في ح ل اعني جـ من اضعاف ى كما في
جميع ح ط من اضعاف ى وذلك ما اردناه د اذا كانت نسبة الاول الى الثاني كنسبة
الثالث الى الرابع واخذ للاول والثالث اضعاف متساوية وللثاني والرابع اضعاف
اخر متساوية فنسبة اضعاف الاول الى اضعاف الثاني كنسبة اضعاف الثالث الى
اضعاف الرابع مثلا نسبة ا الى ب كنسبة جـ الى ى واخذ لا جـ اضعاف متساوية وهي
ه ر ولب ى اضعاف متساوية وهي ح ط نقول فنسبة ه الى ح كنسبة ر الى ط وذلك لان
كل اضعاف متساوية يوخذ له ر كل م ولح ط كـ س ن كانت لم ايضا اضعاف متساوية

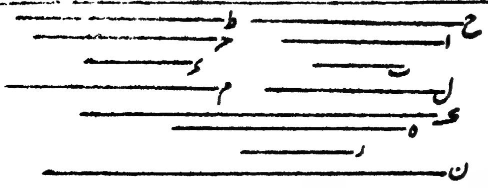
الاه وهز بسه لبه فكانت لهم بحكم المصادرة زائدة او ناقصة او مساوية لهز بسه معا فاذا ناتى اضعاف اخذت له ودح ط كان الاول الاول معا اما زائدين على الاخرين او ناقصين او مساويين فبحكم عكس المصادرة نسبة اه الى ح كنسبة ر الى ط وذلك ما اردناه هج اذا كان مقدار ان احدهما اضعاف الى اخر ونقص منهما مقدار ان احدهما اضعاف للاخر بتلك النظير من النظير كان الباقى اضعاف للباقى بتلك العدة مثلا اب اضعاف لحر وقد نقص منهما اه ره واه اضعاف لحر بتلك العدة نقول فرب اضعاف لرى مثلها ولنا خذ لرى اضعاف بتلك العدة وهى اط فجميع ط اضعاف لجميع حرى بتلك العدة وكان جميع اب اضعاف لرك فطرا اب متساويان واه مشترك بقى اط الذى هو اضعاف لرى بتلك العدة مساويا لرب فرب اضعاف لرى بتلك العدة وذلك ما اردناه اقول وبوجه اخر ان لم يكن رب اضعاف لرى كك فليكن اضعاف المأخوذة بتلك العدة هح فجميع اح اضعاف لحر كذلك وكانا اضعافا له كك فاح اب متساويان وكانا غير متساويين هف فالحكم ثابت و اذا كان مقدار ان اضعافا متساوية لاخرين ونقص منهما اضعاف متساوية لاخرين بقى منهما اما مثل الاخرين واما اضعاف لهما متساوية مثلا اب حرى اضعاف متساوية له ر واح المنقوص من اب اضعاف له مثل حط المنقوص من حرى لر نقول فح ب الباقى ان كان مثل ه كان طرى الباقى مثل ر وان كان ح ب اضعافا له كان طرى اضعافا بتلك العدة لر ولنا خذ حك لر مثلا او اضعافا كما كان ح ب له فيصير فى اح الاول من ه الثانى كما فى حط الثالث من ر الرابع وفى ح ب الخامس من ه الثانى ما فى حك السادس من ر الرابع فيكون فى جميع اب من ه ما فى جميع طك من ر وكان فى حرى منه مثل ذلك فحك طرى متساويان وحط مشترك يبقى حك مساويا لطرى فان كان مثل ه فهذا ايضا مثله وان كان اضعافا فهو اضعاف بعدته وذلك ما اردناه اقول بالخلف كما فى الشكل المتقدم ز نسب المقادير المتساوية الى مقدار واحد متساوية ونسبته اليها ايضا متساوية مثل اب متساويان فنسبته

الى ح كنسبة ب الى ح وفي نسبة ح الى ا كنسبة ح الى ب وذلك لانا ان اخذنا لا ب اي اضعاف
متساوية امكننا ك ه ولح اي اضعاف امكننا كانت زيادة ه على د ونقصانهما منه
ومساواتهما له معا للتساوي بهما وكذلك من الجانب الآخر فالنسب المذكورة بينهما واحدة
بعكس المصادرة وذلك ما اردناه ح نسبة اعظم المقدارين الى ثالث اعظم من نسبة اصغرهما
اليه وفي نسبة الثالث الى اصغرهما اعظم من نسبته الى اعظمهما مثلا ا ب اعظم من ح فنسبة ا ب الى
د اعظم من نسبة ح اليه وفي نسبة د الى ح اعظم من نسبته الى ا ب ولنفصل مثل ح من ا ب وهو ب ه
واحد مقداري ا ه ه ب الذي ليس باعظم من صاحبه يمكن ان يضعف حتى يزيد على د لوقوع
النسبة بينهما كما ذكر في الصدر اذ هما متجانسان فليكن هو ا ه ونضعف حتى يصير ر ح
وهو اعظم من د وان كان ا ه اعظم من د من غير تضعيف فلنأخذ لـ ر ح اي اضعاف اتفق
وهو ر ح وله ب اضعافا بعددها وهو ح ط ولح كل وهو ك ل فيح ط ك ل متساويان
وكل واحد منهما اعظم من د ونأخذ لـ د ضعفه وهو م وثلثة اضعافه وهو ن وهكذا
على التوالي الى ان ينتهي الى اول اضعاف له يزيد على ك ل وهو س فهو الثاني قبله ليس
باعظم من ك ل اعني ح ط وانا زيد د على ح صار س ر ح على ح ط صار ر ط و ر ح
اعظم من د فجميع س ط اعظم من س فجميع ط اضعاف لجميع ا ب كـ ك ل لح فاذن وجدنا لا ب ح
اضعاف متساوية ولد اضعاف ما وقد زاد اضعاف ا ب على اضعاف د ولم يزد اضعاف ح
عليه فبحكم المصادرة نسبة ا ب الى د اعظم من نسبة ح اليه وايضا وجدنا لد اضعاف زادت
على اضعاف ح ولم تزد على اضعاف ا ب فنسبته الى ح اعظم من نسبته الى ا ب وذلك ما
اردناه ط الاقدار المتساوية النسب الى مقدار واحد متساوية وكذلك التي نسبة مقدار
واحد اليها مثلا نسبة ا الى ح كنسبة ب اليه فا ب متساويان وايضا نسبة ح الى ا كنسبته الى ب
فا ب متساويان وذلك لانهما لو اختلفا لاختلف النسبتان لكنهما متساويتان هف فالحكم
ثابت وذلك ما اردناه ى اعظم المقدارين اعظمهما نسبة الى ثالث والذي نسبة الثالث اليه

اعظم

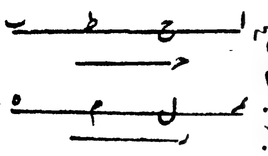
المقالة الخامسة

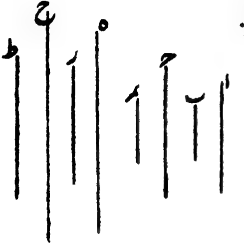
اعظم فهو اصغرهما مثلا نسبة الى ح اعظم من نسبة ب اليه فا اعظم من ب لانه لو كان مساويا
لكانت نسبتها الى ح واحدة ولو كان اصغر من ب لكانت نسبة الى ح اصغر من نسبة ب الى
ح وليس كذلك فاذن هو اعظم وايضا نسبة ح الى ب اعظم من نسبته الى ا فا اعظم من ب لانه
ان كان مساويا لكان نسبة ح اليهما واحدة وان كان اصغر من ب كانت نسبة ح اليه
اعظم من نسبته الى ب وليس كذلك فاذن هو اعظم وذلك ما اردناه اقول وهذه انما يقع
في المقادير المتجانسة يا النسب المتساوية لنسبة واحدة متساوية مثلا نسبة ا الى ب
كنسبة ح الى ء ونسبة ه الى ر كنسبة ا الى ء فنسبة ا الى ب كنسبة ه الى ر ولناخذ لا قدار
ا ح ه اي اضعاف متساوية امكنت وهي ح ط ك و لاقدار ب ء ر اي اضعاف متساوية
امكنت ~~ط ك و لاقدار ب ء ر اي اضعاف متساوية امكنت~~ وهي ل م ن فلان نسبة
ا الى ب كنسبة ح الى ء يكون زيادة ونقصانا ومساواة ح ط ل م معا ولان نسبة ه الى ر كنسبة ح الى ء
يكون زيادة ونقصانا ومساواة ط ك ل ن معا فاذن زيادة ونقصانا ومساواة ح ك
ل ن معا فنسبة ا الى ب كنسبة ه الى ر وذلك ما اردناه يب النسبة المساوية لنسبة اعظم من ما
هي اعظم من الثالثة مثلا نسبة ا الى ب كنسبة ح الى ء ونسبة ح الى ء اعظم من نسبة ه الى
ر فنسبة ا الى ب ايضا اعظم من نسبة ه الى ر فلناخذ لح ه ولر اضعافها المتساوية التي
تزيد التي لح على التي لر ولا تزيد التي لر على التي لء وليكن ح ط ك ح ه و ك ل لر فلناخذ
لا اضعافهما بعدة ما كانت ح ط لح ه و ضعاف ب بعدة ما كانت ك ل لر فلان نسبة
ا الى ب كنسبة ح الى ء يكون زيادة ونقصانا ومساواة م ح ك معا ولكن ح يزيد على ك و ط
ليس يزيد على م فيزيد على ه و ط ليس يزيد على ل فاذن نسبة ا الى ب اعظم من نسبة ه الى ر
وذلك ما اردناه يج اذا كانت مقادير متناسبة فنسبة مقدم واحد الى تاليه كنسبة جميع
المقدمات الى جميع التوالي مثلا نسبة ا الى ب كنسبة ح الى ء وكنسبة ه الى ر فنسبة ا الى ب
كنسبة جميع ا ح ه الى جميع ب ء ر ولناخذ لا ح ه اي اضعاف متساوية امكنت وهي ح ط ك ل



بعد ايضا وهى ل م هـ ر ولان النسبة فى الجميع واحدة يكون الزيادة والنقصان والمساواة فى الاضعاف مع الاضعاف معا فاذا كان ح زائدا على ل كان جميع ح ط ع زائدا على جميع ل م هـ ر واذا كان ناقصا كان ناقصا واذا كان مساويا كان مساويا فنسبة ا الى ب كنسبة الجميع الى الجميع وذلك ما اردناه يد اذا كانت اربعة مقادير متناسبة فالاول ان كان اعظم من الثالث كان الثانى اعظم من الرابع وان كان اصغر كان اصغر وان كان مساويا كان مساويا مثلا نسبة ا الى ب كنسبة ح الى د وليكن ا اعظم من ح نقول فب اعظم من د وذلك لان نسبة الاعظم الى ب اعظم من نسبة ح اليه ونسبة ح الى د كنسبة ا الى ب فنسبة ح الى د اعظم من نسبته الى ب فب اعظم من د وبمثل ذلك نبين المساواة والصغر وذلك ما اردناه اقول وبالخلف ان كان ا اعظم من ح ولم يكن ب اعظم من د فهو اما اصغر منه او مساو له فان كان اصغر فنسبة ح الى ب اعظم من نسبته الى د اعنى نسبة ا الى ب فح اعظم من ا وكان اعظم منه هف وقس عليه المساواة وباقى البيان واعلم ان هذا الحكم انما يختص بالمقادير المتجانسة فان الاولين ان كانا من غير جنس الآخرين لم تكن المقايسة بينهما بالعظم والصغر والتساوى مع وجود التناسب بينهما يه الاجزاء التى اضعافها متساوية العدة فان نسبة بعضها الى بعض كنسبة الاضعاف الى الاضعاف على الولاء مثلا ا ب ضعف ح كما د ه اضعاف ر فنسبة ح الى ر كنسبة ا ب الى د ه ولنقسم ا ب على ح ط ع ود ه على ل م فنسبة ح الى ر كنسبة ا ح الى د ل لانهما مثلاهما وكنسبة ح ط الى ل م وكنسبة ط ب الى م ه ونسبة الواحد الى الواحد كنسبة الجميع الى الجميع فنسبة ح الى ر كنسبة ا ب الى د ه وذلك ما اردناه يو اذا كانت ايضا متناسبة مثلا نسبة ا الى ب كنسبة ح الى د نقول فنسبة ا الى ح كنسبة ب الى د ولنأخذ لا ب ا اضعافا متساوية امكنت وهى ه ر ولح د ايضا وهى ح ط فنسبة ا الى ب كنسبة ه الى ر ونسبة ح الى د كنسبة ح الى ط فنسبة ه الى ر كنسبة ح الى ط فان ه اعظم من ح فر اعظم من ط وكذا ان كان اصغر او مساويا فه ور اللذان هما اضعاف ا ب يكونان على ح ط اللذين

المراد بباقى البيان ان يكون نصف مساو





هما اضعاف ح ر اما زائدين او ناقصين او مساويين فنسبة ا الى ح كنسبة ب الى ع ود لك

ما اردناه **اقول** ويشترط فيه ان يكون الاربعة من جنس واحد فان التناسب قد يقع في

جنسين مثلا يكون نسبة الخط الى الخط كنسبة السطح الى السطح ولا يقع الابدال هناك ثم اذا كانت مقادير

مركبة متناسبة وفصلت كانت ايضا متناسبة مثلا نسبة اب الى ب ه كنسبة حر ى الى ى ر

على التركيب فنقول فنسبة اه الى ه ب كنسبة حر الى ر ى على التفصيل لناخذ لاه ه ب حر ى ر

اي اضعاف متساوية امكنت وهي ح ط ط ك ل م م ه ح ط لا ه ك ح ط لر ب فجميع ح ك

لا ب ايضا كك وايضا جميع ل م لحر ى كل فح ك ل م اضعاف لا ب حر ى متساوية ولناخذ

لر ب ر ى اي اضعاف متساوية امكنت وهي ك س ح ع فاضعاف ح ط الاول لر ب الثاني

كاضعاف م ه الثالث لر ى الرابع واضعاف ح س الخامس لر ب الثاني كاضعاف ح ع السادس

لر ى الرابع فجميع ط س لا ب كجميع م ع لر ى فح ل ط اضعاف لا ب حر ى متساوية وط س

ع اضعاف لر ب ر ى متساوية وكنسبة اب الى ه ب كنسبة حر الى ر ى فح ك ل م معا اما

زائدان على ط س م ع او ناقصان او متساويان وتسقط ح ك م ه المشترك فح ك ل م اضعاف

متساوية لا ه حر و ك س ح ع اضعاف متساوية لر ب ر ى فيحكم عليها بعكس المصادرة

نسبة اه الى ه ب كنسبة حر الى ر ى وذلك ما اردناه **اقول** وبوجه آخر ان لم يكن نسبة اه الى

ه ب كنسبة حر الى ر ى فليكن كنسبة ط ر الى ر ى واذا ابدلنا كانت نسبة اه الى ط ر كنسبة

ه ب الى ر ى فنسبة اب الى ط ى كنسبة ه ب الى ر ى واذا ابدلنا كانت نسبته الى ه ب اعني حر ى الى

ر ى كنسبة ط ر الى ر ى فحر مساو لط ر هف وانما لم يورد في الاصل هذا البرهان مع

اخصر لان الابدال لا يعم عموم التفصيل المار واعتبر ذلك فيما سياتي اي نشرح اذا كانت

مقادير مفصلة متناسبة وركبت كانت ايضا متناسبة مثلا اب الى ب ح كنسبة ه الى د

على التفصيل فنقول نسبة اح الى ح ب كنسبة ه ر الى ر ه على التركيب والا فليكن كنسبة د

الى ح ولتكن ح ح اولا اصغر من ر ه فاذا فصلنا كانت نسبة اب الى ب ح لعينه نسبة ر الى د

كنسبة

كنسبة ح الى ح د و د ه اصغر من د ح فه ا اصغر من ح ج هف وكذلك نبين ان كان ب ج
اعظم من د ه فاذن الحكم ثابت وذلك ما اردناه **اقول** ويوجد في نسخة بناء على الابدال ان كانت
نسبة اب الى ب ج كنسبة د ه الى ه ز فاذا ابدلنا كانت نسبة اب الى د ه كنسبة ب ج الى ه ز فنسبة
جميع ا ج الى جميع د ز كنسبة ب ج الى ه ز فاذا ابدلنا كانت نسبة ا ج الى ج ب كنسبة د ز الى ه ز
واعلم انه لما بين التفصيل والتركيب بين القلب مثلا اذا كانت نسبة ا ج الى ج ب كنسبة د ز
الى ز ه فاذا قلبنا كانت نسبة ا ج الى ا ب كنسبة د ز الى د ه وذلك لان بالتفصيل نسبة ا ب
الى ب ج كنسبة د ه الى ه ز وبالخلاف نسبة ج ب الى ب ا كنسبة ز ه الى د ه وبالتركيب نسبة
ج ا الى ا ب كنسبة ز د الى د ه ولظهور ذلك لم يذكر في الاصل واما اثبات التناسب على
الخلاف فغير محتاج الى البيان لانه تبين بالمصادرة **يط** اذا كانت اربعة مقادير متناسبة
ونفصل اثنان منهما من نظيريهما كان الباقيان ايضا على تلك النسبة مثلا نسبة اب الى ج د
كنسبة ا ه الى ج ز فاذا نقصنا ا ه من ا ب و ج ز من ج د كانت نسبة ه ب الى ز د الباقين كنسبة
اب الى ج د وذلك لانا اذا ابدلنا كانت نسبة اب الى ا ه كنسبة ج د الى ج ز واذا فصلنا
كانت نسبة ب ه الى ه ا كنسبة د ز الى ز ج واذا ابدلنا كانت نسبة ب ه الى د ز كنسبة ه ا الى
ز ج اعني اب الى ج د وذلك ما اردناه **اقول** ويوجد في نسخة اخرى ان لم يكن نسبة ه ب الى د ز كنسبة ا ه
الى ج ز فليكن نسبة ه ب الى د ح كل فنسبة جميع ا ب الى جميع ج ح كنسبة ا ه الى ج ز وكانت نسبة ا ب الى
ج د كل فنسبة ا ب الى ج ح و ج د واحد فج ح مساو لـ ج د هف فالحكم ثابت **كـ** اذا كان صنفان
من المقادير متساويا العدة كل اثنين من صنف على نسبة اثنين من الصنف الاخر وانتظمت النسبة
ففي المساواة ان كان الاول من صنف اعظم من الاخر كان الاول من الصنف الاخر اعظم من
الاخير وان كان مساويا او اصغر كان كذلك مثلا ا ب ج صنف و د ه ز صنف آخر ونسبة ا ب
كنسبة د ه ونسبة ب ج كنسبة ه ز فنقول فان كان ا اعظم من ج كان د اعظم من ز وذلك لان نسبة
الاعظم الى ب اعني نسبة ا الى ب يكون اعظم من نسبة ج الاصغر الى ب اعني نسبة ز الى ه فـ د

اعظم

اعظم من د وقس عليه ان كان امساويا لح او اصغر منه و ذلك ما اردناه أقول و بالخلف
لم يكن ر اعظم من ح فهو اما مساو واما اصغر و ليكن مساويا فنسبة الى ه اعنى نسبة الى ب
كنسبة ر الى ه اعنى نسبة ح الى م فا مساويا لح و كان اعظم منه هف و ليكن ر اصغر من ح فنسبة ح الى
اعنى نسبة الى ب اصغر من نسبة ر الى ه اعنى نسبة ح الى م فا اصغر من ح هف كا اذا كان صنفان
من المقادير متساويا العدة كل اثنين من صنف على نسبة اثنين من الصنف الاخر و اضطربت
النسب فهي المساواة ان كان الاول من صنف اعظم من الاخر كان الاول من الصنف الاخر اعظم
من الاخر و ان كان مساويا او اصغر كان كل مثلا ا ب ح صنف و د ه ر صنف و نسبة ا ب كنسبة
ه ر و نسبة ب ح كنسبة د ه فنقول ان كان ا اعظم من ح كان د اعظم من ر و ذلك لان نسبة ا الى ب اعنى نسبة
ه الى ر اعظم من نسبة ح الى ب اعنى نسبة ه الى د فا اعظم من ر و قس عليه ان كان امساويا لح او
اصغر منه و ذلك ما اردناه أقول و بالخلف على قياس ما مر الب اذا كان صنفان من المقادير
متساويا العدة كل اثنين من صنف على نسبة اثنين من الصنف الاخر و انتظمت النسب فانها
في المساواة متناسبة مثلا ا ب ح صنف و د ه ر صنف اخر و نسبة ا ب كنسبة د ه و نسبة ب ح
كنسبة ه ر نقول فنسبة ا ح كنسبة د ر فلناخذ لا د اي اضعاف متساوية امكنت و هي
ح ط و لب ك ل ه هي ح ط و لح ر ك ل و هي م ن فلان نسبة ا ب كد ه يكون نسبة ح ك
كنسبة ط ل و لان نسبة ب ح كنسبة ه ر يكون نسبة ك م كنسبة ل ن فمقادير ح ك م
مع مقادير ط ل ن على الانتظام في زيادة و نقصان و مساواة ح ط ل ن معا فاذن نسبة ا
كنسبة د ر و ذلك ما اردناه أقول و ان اخذنا لا د ا اي اضعاف امكنت متساوية
و هي ح ك م و لد ه ر ك ل و هي ط ل ن كانت ح ك م على نسبة ا ب ح و ط ل ن على نسب
د ه ر و ح م يكونان زائدا على ط ن معا او مساويا او ناقصا فنسبة ا ح كنسبة د ر
و بالابدال نسبة ا ح كنسبة د ر و بوجه اخر نسبة ا ب كنسبة د ه فبالابدال نسبة ا د
كنسبة ب ه و نسبة ب ح كنسبة ه ر فبالابدال نسبة ب ه كنسبة ح ر فنسبة ا د كنسبة

حر و بالابدال نسبة ا ح كنسبة د ر اذا كان صنفان من المقادير متساويا العدد كل
اثنين من صنف على نسبة اثنين من الصنف الاخر واضطربت النسبة فانها في المساواة
متناسبة مثلا ا ب ح صنف و د ه ر صنف ونسبة ا ب كنسبة ه ر ونسبة ب ح كنسبة د ه
نقول فنسبة ا ح كنسبة د ر فلناخذ لا ب ر اى اضعاف متساوية امكنت وهي ح ط ك
ولحه ر كل و هي ل م ن فح ط على نسبة ا ب و م ن على نسبة ه ر فنسبة ح ط كنسبة م ن
وايضا نسبة ب ح كنسبة د ه فنسبة ط ك كنسبة ل م فمقادير ح ط ك مع مقادير ل م ن
على الاضطراب في زيادة ونقصان ومساواة ح ك ل ن معا فاذن نسبة ا ح كنسبة د ر
وذلك ما اردناه وفي بعض النسخ يؤخذ لا ب ح اى اضعاف متساوية امكنت وهي
ح ط ك ولد ه ر كك وهي ل م ن و نبين ان ح ط ك على نسبة ا ب ح و ل م ن على نسبة د ه
ر فيكون على الاضطراب مثلها ثم تتم البرهان ولا يتم ايضا الا بالابدال. الف اذا كانت
مقادير نسبة الاول الى الثاني كنسبة الثالث الى الرابع ونسبة الخامس الى الثاني كنسبة
السادس الى الرابع كانت نسبة مجموع الاول والخامس الى الثاني كنسبة مجموع الثالث
والسادس الى الرابع مثلا نسبة ا ب الى ح كنسبة د ه الى ر ونسبة ب ح الى ح كنسبة ه ط
الى ر فنسبة جميع ا ح الى ح كنسبة جميع د ط الى ر وذلك لان نسبة ا ب الى ح كنسبة د ه الى
ر ونسبة ب ح الى ح كنسبة ه ط الى ر وبالخلاف نسبة ح الى ب ح كنسبة ر الى ه ط ففي المساواة
المنتظمة نسبة ا ب الى ب ح كنسبة د ه الى ه ط وبالتركيب نسبة ا ح الى ب ح كنسبة د ط الى ه
ط وكانت نسبة ب ح الى ح كنسبة ه ط الى ر ففي المساواة المنتظمة نسبة ا ح الى ح كنسبة
د ط الى ر وذلك ما اردناه اله اذا كانت اربعة مقادير متناسبة اعظمها الاول و
اصغرها الاخير فمجموعهما اعظم من مجموع الباقيين مثلا نسبة ا ب الى ح د كنسبة ه الى ر و
ا ب اعظم الاربعة و ر اصغرها فنقول مجموع ا ب ر اعظم من مجموع ح د ه ولنفصل من ب
ا ح مثل ه ومن ح د ح ط مثل ر فنسبة ا ب الى ح د كنسبة ح ب الى ط د الباقيين و ا ب

اعظم من ه ى فح ب اعظم من ط ى ويجعل ح ا ه ط مشتركا فيصير جميع ا ح ه ط اعنى الاول
والاخير اعظم من جميع ه ى ا ح اعنى الباقيين وذلك ما اردناه

المقالة السادسة

اثنان وثلثون شكلا وفي نسخة ثابت بزيادة شكل وهو شكل با صدر السطوح
المتشابهة هي التي زواياها متساوية واضلاعها المحيطة بالزوايا المتساوية متناسبة
والمتكافية الاضلاع هي التي اضلاعها متناسبة على التقديم والتاخير اي يقع كل منهما
مقدم وتال ارتفاع الشكل هو العمود المخرج من راسه على قاعدته الخط المقسوم على نسبة
ذات وسط وطرفين هو الذي يكون نسبته الى اعظم قسميه كنسبة اعظم قسميه الى صغرهما
وفي نسخة ثابت النسبة المؤلفة من نسب هي الحاصلة من تضعيف بعض اقدار تلك النسب
ببعض وفي بعض النسخ والنسبة المنقسمة الى نسب هي التي تجزأ ببعض تلك النسب فيحدث البعض
اقول لما كانت النسبة من عوارض الكمية فالتاليف من عوارض النسبة وذلك لان المقدار
يعتبر تارة من حيث هو كمية في نفسه وتارة من حيث هو كمية بالقياس الى مقدار غيره من جنسه
فالنسبة هي كمية الاضافية ثم ذلك الغير ان كان ماخوذا من حيث هو مقيس الى غير اخر تارة
اخرى كان هذا المعنى تاليفا فان كانت النسبتان من جنس واحد سميت المؤلفة مثناة
واذا جعلت حدودهما الوسطى مشتركة وقصد فيها كانت مساواة وقد مر ذكرها و
الغرض ان جميع ذلك متعلق بالتاليف والرسم المورد ههنا للتاليف انما يتحقق اذا وضع
للمقادير مقدار ما من جنسها لتقديرها بازاء الواحد في الاعداد وان كان في المقادير
ما لا يتقدر بذلك المقدار اصلا كما تبين في المقالة العاشرة فاذا وضع ذلك المقدار
فقدر كل نسبة هو المقدار الذي يكون ذلك المقدار الموضوع بالقياس اليه على تلك
النسبة والمؤلفة يحصل من تضعيف بعض تلك الاقدار ببعض اعني من ضرب بعضها في
بعض فليكن ا الى ب نسبة و ح الى ى نسبة وليكن ه المقدار الموضوع بازاء الواحد و
نسبته الى د كنسبة ا ب و الى ح نسبة ح ى فد ح قدرا النسبتين ا ب ح ى ولنضعف د بـ ح اى

لنأخذ

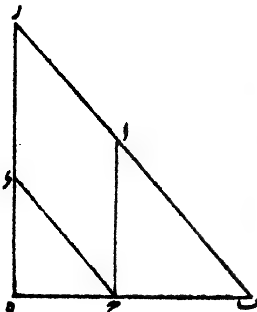
لنا اخذ قدر يكون نسبة د اليه كنسبة ه الى ح وليكن ط فط هو قدر د فنسبة مثل تينك
النسبتين اي هو قدر يقع بين ه وبينه قدر اخر يكون نسبة ه الى ذلك الوسط احدى
النسبتين ونسبة ذلك الوسط اليه النسبة الاخرى وذلك لان نسبة ه د كانت كنسبة
ا ب ونسبة د ط كنسبة ه ح اعني كنسبة ح د فقد وقع د بين ه وط على تينك النسبتين
واذا تقرر هذا فاقول اي ثلثة اقدار نفرض من جنس واحد يكون نسبة الاول الى
الثالث مؤلفة من نسبة الى الثاني ومن نسبة الثاني الى الثالث مثلا كمقادير ا ب ح فنسبة
ا ح مؤلفة من نسبة ا ب ونسبة ب ح وذلك لانا اذا جعلنا نسبة ا ب كنسبة ه د ونسبة ب ح
كنسبة ه ح تبين بمثل ما مر ان نسبة ا ح يكون كنسبة ه ط وايضا اي نسبة نفرض بسيطة
فهي يصير باعتبار وسط مؤلفة واي نسبة نفرض مؤلفة فهي يصير باعتبار رفع الوسط
بسيطة بل اي نسبتين كانتا يصح ان يجعلهما في حدود مشتركة الاوساط نسبة مؤلفة
واذا عرفت التاليف فقس التجزية المقابلة له عليه وذلك ما اردنا ايضاحه **الاشكال**
ا السطوح المتوازية الاضلاع والمثلثات اذا كانت متساوية الارتفاعات فنسبة البعض
الى البعض نسبة القواعد مثلا سطحا ه ح ح د ومثلثا ا ب ح ا ح د متساويا الارتفاع فنسبة احد
السطحين او المثلثين الى الاخر كنسبة ب ح الى ح د ولنخرج ب د في الجهتين ونفصل مثل
ب ح ما امكن وهو ح ط ومثل ح د ما امكن وهو د ك ك ل ونصل ا ح ا ط ا ك ا ل
فمثلثات ا ب ح ا ح ط متساوية وجميعها اضعاف مثلث ا ب ح وقواعد ب ح
ح ح ط متساوية وجميعها اضعاف قاعدة ب ح وكذلك مثلثات ا ح د ا د ك ا ك ل
متساوية وجميعها اضعاف مثلث ا ح د وقواعد ح د د ك ك ل متساوية وجميعها
اضعاف قاعدة ح د وجميع ا ح ط ان كان زائدا على جميع ا ح ل كان ط ح زائدا على ل ح
وان كان ناقصا او مساويا كان ناقصا او مساويا فنسبة مثلث ا ب ح الى مثلث ا ح د
كنسبة ب ح الى ح د وكذلك في السطوح وذلك ما اردناه **اقول** وان كانت السطوح

والمثلثات

والمثلثات على نسب القواعد فهي متساوية الارتفاعات وليكن مثلثا ا ب ج د ه ز على
خط ب ز ونسبتهما كنسبة ب ج الى ه ز اقول فارتفاعهما اعني ا ح د ط العمودين متساويان
والا فليكن ط ح مساويا لا ح ونصل ط ه ط ز فنسبة مثلث ا ب ج الى مثلث ط ه ز كنسبة
ب ج الى ه ز فنسبة مثلث ا ب ج الى مثلثي د ه ز ط ه ز واحدة فهما متساويان هف
فالحكم ثابت وقس السطوح عليه ب اذا خرج خط من ضلع مثلث الى آخر فان كان موازيا للضلع
الباقي فهو قد قطع الضلعين على نسبة واحدة وان قطع الضلعين على نسبة واحدة فهو مواز
للضلع الباقي وليكن المثلث ا ب ج والخط د ه وليكن موازيا لـ ب ج ونصل ب ه ج د فمثلثا
د ب ه ج ه د اللذان على قاعدة د ه وبين متوازيي د ه ب ج متساويان ونسبة مثلث ا د ه
اليهما نسبة واحدة لكن نسبته الى مثلث ب د ه كنسبة ا د الى د ب ونسبته الى مثلث ج د ه كنسبة
ا ه الى ه ج فنسبة ا د الى د ب كنسبة ا ه الى ه ج وايضا ليكن نسبة ا د الى د ب كنسبة ا ه الى ه ج
فنسبة ا د الى د ب كنسبة مثلث ا د ه الى مثلث ب د ه ونسبة ا ه الى ه ج كنسبة مثلث ا د ه الى
ج د ه فنسبة مثلث ا د ه الى المثلثين نسبة واحدة فهما متساويان فد ه ب ج متوازيان وذلك
ما اردناه اقول ويعرض وجه آخر انه ان كان د ه موازيا لـ ب ج ولم يكن نسبة ا د الى د ب كنسبة ا ه الى
ه ج فليكن كنسبة ا ط الى ط ج ونصل د ط ونبين كما مر تساوي مثلثي د ط ب د ط ج ثم نوازي د ح
ب ج ف ب ج الموازي ... ونبين انه متوازيان وهما متقاطعان هف وايضا ان كان نسبة ا د الى
د ب كنسبة ا ه الى ه ج وليس د ه موازيا لـ ب ج فليكن د ح موازيا له ونبين بمثل ما بينا ان نسبة ا د الى
د ب كنسبة ا ح الى ح ج فنسبة ا ه الى ه ج كنسبة ا ح الى ح ج و ا ه اصغر من ا ح فـ ح ج اصغر من ه ج
هف فالحكم ثابت ج كل مثلث يخرج من احدى زواياه خط الى وترها فاذا كان الخط منصفا
لتلك الزاوية كانت نسبة احد قسمي الوتر الى الآخر كنسبة احد ضلعي الزاوية الى الآخر
على الولاء وان كانت النسبة هكذا كان الخط منصفا للزاوية وليكن المثلث ا ب ج والخط
الخارج من زاوية ا ب ا د ولنخرج من ج خط ج ه موازيا لـ ا د ونخرج ب ا الى ان يلقاه على

فزاويتا

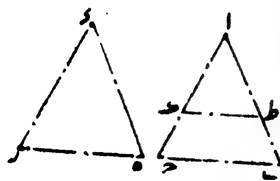
فزاويتا ا ب ح الخارجة والداخلة متساويتان وزاويتا ح ا ح ا ه المتبادلتان
متساويتان ولنفرض اولا زاوية ب ا ح منصفة بخط ا د نقول فنسبة ب د الى د ح كنسبة
ب ا الى ا ح وذلك لان زاويتي ا ه ح ا ح ه يكونان حينئذ متساويتين وكذلك ا ه ا ح فنسبة
ب ا الى ا ح كنسبة ب ا الى ا ه اعني الى ا ح وايضا لنفرض نسبة ب د الى د ح كنسبة ب ا الى
ا ح نقول فالزاوية منصفة لان نسبة ب د الى د ح كنسبة ب ا الى ا ه فنسبة ب ا الى ا ه وا ح
واحدة فهما متساويان فزاوية ه ح ا اعني زاوية ب ا د مساوية لزاوية ا ح ه اعني زاوية
ح ا د وذلك ما اردناه **اقول** وبوجه آخر نخرج من د عمودي د ه د ر على الضلعين فان كانت
زاوية ا منصفة فهما متساويان لتساوي زاويتي ا وكون زاويتي ه ر قائمتين وكون
ا د مشتركا وهما ارتفاعا مثلثي ب ا د ح ا د فنسبة مثلث ب ا د الى مثلث ح ا د كنسبة ب ا الى
ا ح وايضا نسبتهما ان جعلنا القاعدة ب د د ح كنسبة ب د الى د ح فنسبة ب د الى د ح
كنسبة ب ا الى ا ح وان كانت النسبة هكذا فالزاوية منصفة لان نسبة المثلثين يكون
كنسبة ب د الى د ح اعني نسبة ب ا الى ا ح فاذا جعلنا ا ب ا ح قاعدتين كانت نسبة المثلثين نسبة
القاعدتين وكانت ارتفاعا د ه د ر متساويين و ا د مشترك فزاويتا ه ا د ر ا د متساويتان
لكون كل مثلثين تتساوى زواياهما النظائر فاضلاعهما النظائر متناسبة مثلا في مثلثي ا ب ح
د ح ه زاويتا ا ح د ه متساويتان وكذا زاويتا ح ا ه د وكذلك زاويتا ح
ب ا ه ح د نقول فنسبة ب ح الى ح ه كنسبة ب ا الى ح د وكنسبة ا ح الى د ه وليكونا على خط
ب ح ه ونخرج ب ا ه د الى ان يتلاقيا على ر ويكون ا ح موازيا لـ ر ه و د ح موازيا لـ ر ب و
سطح ر د ح ا متوازي الاضلاع وذلك لتساوي الخارجة والداخلة فنسبة ب ح الى ح ه
كنسبة ب ا الى ا ر اعني الى ح د ونسبة ب ح الى ح ه كنسبة ر د اعني ا ح الى د ه فنسبة ب ا الى
د ح ايضا كنسبة ا ح الى د ه وذلك ما اردناه **اقول** وبوجه آخر وليكن المثلثان ا ب د
ح د ه والمتساويتان زاويتا ا د وزاويتا ب ح وزاويتا ح ه فان كانا متساويا للدح كان

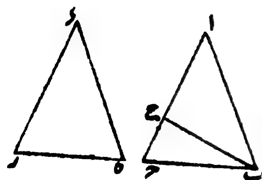


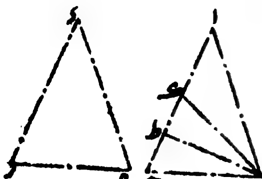
باقي

باقي الاضلاع متساوية وثبت الحكم وان اختلفا فليكن اب اطول ونفصل بد مثل جـ ح
ونخرج دط موازيا لاح فيكون مثلث بدط مساويا للمثلث دجـ ه ونسبة اد الى دب
كنسبة حط الى طب فنسبة اب الى بد بالتركيب كنسبة حب الى بط وبد مثل جـ ح وبط
مثل جـ ه فنسبة اب الى جـ ح كنسبة حب الى ه ح ونخرج طك موازيا بالساوي ونبين ان نسبة
اب الى ه ط اعني جـ ه كنسبة ح الى ه اعني بط المساوي له وهي كل مثلثين تتناسب اضلاعهما
النظائر فزواياهما النظائر متساوية مثلا في مثلثي ابجـ د ه ر نسبة اب الى د ه كنسبة
اجـ الى د ر وكنسبة بجـ الى ه ر ولنعمل على ه من ه ر زاوية ر ه ح مثل زاوية ب وعلى ر منه
زاوية ه ر ح مثل زاوية جـ ونخرج الضلعين الى ان يلتقيا على ح فيكون زوايا مثلثي
ابجـ ح ه ر النظائر متساوية ونسبة بجـ الى ه ر كنسبة ب الى ه ح وكانت كنسبة
ب الى د ه فح ه د ه متساويان وكذلك يتبين ان د ح د ر متساويان فزوايا مثلث د ه ر
مساوية لزوايا مثلث ح ه ر اعني زوايا مثلث ابجـ على التناظر وذلك ما اردناه
اقول فيه وجه اخر وليكن المثلثان كما وضعهما في اخر الشكل المتقدم ابجـ د ه ح فان
كانا متساويي الاضلاع النظائر ثبت الحكم وان اختلفا فليكن اب اطول من د ح و
نفصل بد مثل جـ ح وبط مثل جـ ه واطك مثل د ونصل دط وطك فنسبة اب الى
ب د اعني الى ب ر كنسبة حب الى ح ه اعني بط واذا فصلنا كانت نسبة اد الى د ب كنسبة
حط الى ط ب فيكون دط موازيا لاح ومثله نبين ان طك موازي له فيكون اك مثل دط و
اضلاع مثلثي د ب ط ح د ه النظائر متساوية لكن زوايا مثلثي د ب ط ا ح النظائر متساوية
فزوايا مثلثي ابجـ د ه النظائر متساوية و اذا تساوت زاويتا مثلثين وتناسبت
الاضلاع المحيطة بهما تساوت باقي زواياهما فليكن زاويتا ا د من مثلثي ابجـ د ه ر متساويتين
ونسبة اب الى د ه كنسبة اجـ الى د ر ولنعمل على د من خط د ر زاوية د ر ح مثل زاوية
او على ر منه زاوية د ر ح مثل زاوية جـ ونخرج الضلعين الى ح فزوايا مثلثي ابجـ

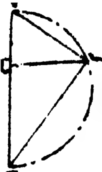
ح د متساويتين فنسبة ا ح الى د ح كنسبة ب ا الى ه ح وكانت كنسبة ب ا الى ه ز فـ ح ح ه ز متساويان
وكذلك زاويتا د المتساويتين لان زوايا مثلثي ه ز ح ب د ح د اعني ب ا ح النظائر
متساويتين وذلك ما اردناه اقول ويوجد آخر ان كان ب ا ه متساويين لـ د ه د
ثبت الحكم والا فليكن ب ا ح اطول ونفصل ا ط كـ د ه وا ي كـ د ز ونصل ط ي فنسبة
ب ا ط كنسبة ح ا ي وبالتفصيل نسبة ب ط الى ط ا كنسبة ح ي الى ي ا فـ ح ط ي
متوازيان وزوايا مثلثي ب ا ح ط ا ي اعني ه د ز النظائر متساويات فزاويتا ز ا ي متساويتان
زاويتا مثلثين متناسبتا الاضلاع زاويتين اخريين وكانت كل من الزاويتين الباقيتين
منهما اما اصغر او ليستا باصغر من قائمة تساوت الزوايا الباقية النظائر مثلا فلتساو
زاويتا ا د من مثلثي ا ب ح د ه ز وكانت نسبة ب ا الى د ه كنسبة ب ح الى ه ز وكانت كل
واحدة من زاويتي ح ز اما اصغر او ليستا باصغر من قائمة فنقول زاويتا ب ه متساويتان
وكذلك زاويتا ح ز فان لم يكن زاويتا ب ه متساويتين فليكن ب اعظم ونعمل ا ب ط مثل ه
فتبقى زاوية ب ط ح مثل زاوية ز فنسبة ا ب الى د ه كنسبة ب ط الى ه ز وكانت كنسبة ب ح
الى ه ز فـ ب ح ب ط متساويان فزاويتا ب ح ط ب ط ح متساويتان فان لم يكن كل واحدة
من زاويتي ح ز اصغر من قائمة وقع في مثلث زاويتان ليستا باصغر من قائمتين هف
وان كان اصغر من قائمة كانت زاوية ا ح ط اعني زاوية ز اكبر من قائمة وفرض اصغر هف
فاذن زاويتا ب ه متساويتان وتبقى زاويتا ح ز متساويتين وذلك ما اردناه اقول
ولنبين فائدة الشرط كل واحد من مثلثي ا ب ح د ه ز المتشابهين حاد الزوايا وا ب اطول
من ب ح ونخرج من ب عمود ب ط على ا ح فيكون ا ط اطول من ط ح ونفصل ط ي مثل
ط ح ونصل ب ي فهو مثل ب ح ويكون في مثلثي ا ب ي د ه ز زاويتا ا د متساويتين و
نسبة ا ب الى د ه كنسبة ب ي اعني ب ح الى ه ز ولا يكونان متشابهين لكون زاوية ب ي ا
منفرجة وزاوية ز حادة وانما قيل اما اصغر او ليس باصغر ولم يقل اما اصغر او



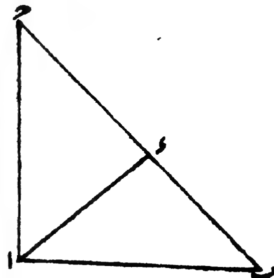


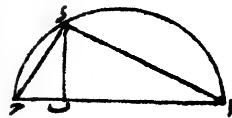


لان ب ي في مثلث ب ي ط زاوية ط قائمة وزاوية ي حادة فتكون زاوية ب ي ا منفرجة لانها حدثت من



اكبر لئلا يخرج القائمة عن القسمة وغفل ثابت عن ذلك اذا اخرج عمود من زاوية قائمة
في مثلث على وترها قسم المثلث بمثلثين متشابهين ومشابهين للمثلث الاعظم مثلا اخرج
من زاوية القائمة في مثلث ا ب ج عمود ا د على ب ج نقول فمثلثا ا ب د ج ا د متشابهان
ومشابهان للمثلث ا ب ج وذلك لان في مثلثي ا ب د ج ب ا زاوية ب مشتركة وزاويتا
ب د ا ب ا ج قائمتان فيبقى زاويتا ب ا د ب ج ا متساويتين فيكونان متشابهين فنسبة
ب ا الى ب د كنسبة ب ج الى ب ا وكنسبة ا ج الى ا د وكذا الحكم في مثلثي ج ا د ج ب ا واما مثلثا
ج ا د ا د ب فلان زاويتي د منهما قائمتان وزاوية ج مثل زاوية ب ا د وزاوية ج ا د مثل
زاوية ب يكونان متشابهين فنسبة ج د الى د ا كنسبة د ا الى د ب وكنسبة ج ا الى ا ب وقد
تبين من ذلك ان العمود في النسبة وسط بين قسمي الوتر وان كل واحد من ضلعي المثلث
وسط بين القاعدة وقسمها الذي يليه وذلك ما اردناه ط نريد ان نجد خطا وسطا
في النسبة بين خطين مفروضين وليكونا ا ب ب ج متصلين على الاستقامة ونرسم
على المجموع نصف دائرة ا د ج ونخرج من ب عمود ب د فهو الوسط بين ا ب ب ج وذلك
لانا اذا وصلنا ا د د ج كانت زاوية ا د ج قائمة و د ب عمود خارج منها الى الوتر فهو وسط
في النسبة بين القسمين وذلك ما اردناه اقول ويمكن بوجه آخر بان نجعل احدهما منطبقا على
الآخر ونرسم على الاطول نصف دائرة ونخرج من طرف الاقصر عمودا الى المحيط ونصل
بينه وبين الطرف المشترك فهو الوسط بينهما وذلك ظاهر مما مر او نرسم على الفضل
ا ج نصف دائرة ا د ج ونخرج من ب د مماسا لها فهو الوسط بين ا ب ب ج وذلك لانا
اذا وصلنا ا د د ه كانت زاويتا ا د ج ب ه قائمتين ونسقط زاوية ه د ج المشترك بقي
زاويتا ج د ب مشتركة وزاويتا ا متساويتان بقي زاويتا ب ا ج
متساويين فنسبة ا ب الى ب د كنسبة ب د الى ب ج وقد بان انه اذا كان عمود على خطين
متصلين خارج عن فصلهما وكان وسطا بينهما في النسبة ورسم على الخطين نصف



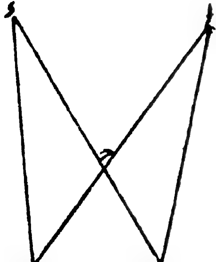




دائرة مر بطرفي العمود ى نريد ان نجد خطا ثالثا لخطين مفروضين في النسبة وليكونا
ا ب ا ح ونجعلهما محيطين بزاوية كيف اتفق ونخرجهما ونجعل ب د مثل ا ح ونصل ب ح ومن
د ه موازيا لب ح فجـ ه هو ثالث الخطين لان نسبة ا ب الى ب د اعني ا ح كنسبة ا ح الى ح ه وذلك
ما اردناه **اقول** وبوجه اخر نجعل الخطين محيطين بزاوية قائمة وهي زاوية ا ونصل ب ح
ونرسم عليه نصف دائرة ب ا ح ومن ح عمود ح د على ب ح ونخرج ب ا الى ان يلقاه على د فا د
هو ثالث الخطين لان ا ح العمود من زاوية ح القائمة على وترها فنسبة ب ا الى ا ح كنسبة ا ح الى ا د
او بوجه اخر ان نرسم على اطولهما نصف دائرة ب ا ح وفيه وتر ب ا مثل اقصرهما ومن ا عمود
ا د على ب ح ف ب د ثالث الخطين وذلك ظاهر مما مر يب نريد ان نجد خطا رابعا لثلثة خطوط
مفروضة في النسبة وهي مثلا خطوط ا ب ح فنرسم خطين محيطين بزاوية وهما د ه د ر
ونفصل من د ه د ح مثل ا و ه ح مثل ب ومن د ر د ط مثل ح ونصل ح ط ومن ه ه ر موازيا
لح ط فط ر هو رابع الخطوط لان نسبة د ح اعني ا الى ه ح اعني ب كنسبة د ط اعني ح الى ط ر وذلك
ما اردناه **اقول** وبوجه اخر نجعل الاول والثاني وهما ا ب ا ح محيطين بزاوية ونصل
ب ح ونجعل الثالث وهو ا د منطبقا على ا ب ونخرج د ه موازيا لب ح فيفصل ا ه الرابع
وبيّنة ذلك ظاهر وهذا الشكل من زيادات الثابت يج نريد ان نفصل من خط مفروض
جزءا ما وليكن الخط ا ب والجزء الثلث فنخرج ا ح يحيط معه بزاوية ونفصل منه ا د د ه
ه ح متساوية كيف اتفق ونصل ب ح ونخرج من د د ر موازيا لح ب فهو يفصل من
ا ب ثلثه وذلك لان نسبة ا ر الى ا ب كنسبة ا د الى ا ح وا د ثلث ا ح فا ر ثلث ا ب وذلك ما
اردناه **اقول** ولتثليث الخط وجه خاص مشهور لا يحتاج فيه الى ما بعد شكل له من المقالة
الاولى وليكن الخط ا ب ونرسم عليه مثلث ا ح ب متساوي الاضلاع وننصف زاويتي ا ب
بخطين يلتقيان على د وننصف زاويتي د ... ونخرج ... د ه د ر
اقول فان صار على ب ح مقسوما بثلثة اقسام متساوية وذلك لان زاويتي المثلث المتساوي

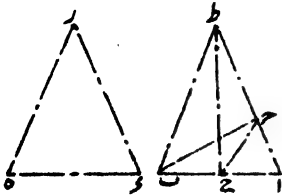
الاضلاع ثلثا قائمة وكل واحدة من زاويتي ا ب ر ب ثلث قائمة ويبقى زاوية ا ر ب قائمة
وثلثا فيكون كل واحدة من زوايا ثلث قائمة ولتساوي زاويتي د ا ر د ر ا يتساوى د ا د ر
وكذلك ب ح ر ولكون زاويتي ر د ب ر ح ثلثي قائمة يبقى زاوية د ر ح ثلثي قائمة و
لكون كل واحدة من زاويتي ر د ح ر ح د ايضا ثلثي قائمة فيتساوى ر د ر ح ح د وكان ا د
كد ر و ب ح كح ح فاذن اقسام ا ب ح ب متساوية [illegible] بان نقسم خطا مفروضا
على نسبة اقسام خط اخر فليكن المفروض ا ب والمقسوم ا ح على د ه ونجعلهما محيطين
بزاوية ا ونصل ب ح ومن د ه د ر ه ح موازيين لـ ب ح و د ط ح موازيا لـ ا ب فنقول فا ب
انقسم بـ ر ح على نسبة اقسام ا ح وذلك لان نسبة ا ر الى ر ح كنسبة ا د الى د ه ونسبة ر ح
الى ح ب اعني نسبة د ط الى ط ح لكون كل واحد من سطحي د ط ح ر ط ك متوازي الاضلاع
كنسبة د ه الى ه ح وذلك ما اردناه يد كل اذا تساوت زاويتان من سطحين متوازيي
الاضلاع فان كان السطحان متساويين كانت الاضلاع المحيطة بالزاويتين متكافئة
وان كانت الاضلاع المحيطة بهما متكافئة كان السطحان متساويين مثلا تساوت زاويتا ح من
سطحي ا ح ح د المتوازيي الاضلاع وليتساو السطحان اولا فنقول فنسبة ب ح الى ح ه كنسبة
ح ر الى ح د ولنفرض السطحين على ان ب ح ح ه متصلان على الاستقامة وكذلك ر ح ح د
(لكون زاويتي ح متقابلتين)
ونتمم سطح د ه فلان نسبة سطحي ا ح ح د المتساويين الى سطح د ه واحدة وكانت نسبة
احدهما اليه نسبة ب ح الى ح ه ونسبة الاخر اليه نسبة ح ر الى ح د فهي متناسبة وايضا
لتساوي النسبتين نقول فالسطحان متساويان لان نسبتهما الى سطح د ه هما نسبتا الاضلاع
وتساوي نسبتهما الى شيء واحد يقتضي تساويهما وذلك ما اردناه يه كل اذا تساوت
زاويتان من مثلثين فان كانا متساويين كانت الاضلاع المحيطة بهما متكافئة وان كانت
الاضلاع المحيطة بهما متكافئة تساوى المثلثان مثلا تساوت زاويتا ح من مثلثي ا ب ح
ح د ه وليكونا اولا متساويين نقول فنسبة ا ح الى ح ه كنسبة د ح الى ح ب ولنجعل ا ح

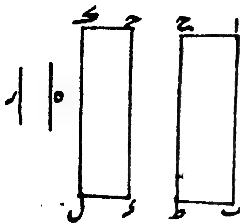
لان خطا د ك ر ح
متساويا بط ه لموازاة
ذلك ح فيكون كل
نسبة واحدة كما
لا يخفى اسمعيل



لان ضلعي ا ط ا ح من مثلث ا ط ح يساويان ضلعي د ر د ه من مثلث د ر ه وكون زاوية ا مساوية لزاوية د فيكون المثلثين متساويان
اسمعيل

متصلا بحه على الاستقامة وبه ح د و نصل ب ه فلان نسبة المثلثين الى مثلث به ح
واحدة لتساويهما وكانت نسبة احدهما اليه نسبة اح الى ح ه ونسبة الاخر اليه نسبة
الى ح ب تتفاوت النسبتان وايضا ليتساوى النسبتان نقول فالمثلثان متساويان لكونهما
مع مثلث به ح على النسبتين وذلك ما اردناه اقول وبوجه اخر ليكن المثلثان مثلثة
اب ح د ه ر وللتساويتان زاويتا ا د فان تساوى ضلعا ا ح د ه فالحكم ظاهر لان تساوي
المثلثين يقتضي تساوي ضلعي اب د ر فانا اذا توهمنا تطبيق ا على د و الزاوية على
الزاوية واختلف ضلعا اب د ر اختلف المثلثان والنسبة المذكورة في المقادير المتساوية
ثابتة وايضا كون الاضلاع على تلك النسبة يقتضي تساوي ضلع اب د ر المقتضي
لتساوي المثلثين وان اختلف ضلعا اح د ه وليكن اح اطول فنفصل منه اح مثل د ه و
نصل ح ب فيجب على تقدير تساوي المثلثين ان يكون ضلع د ر اطول من اب لانه ان ساواه
او كان اقصر منه كان مثلث د ر ه اصغر من مثلث اب ح وليكن ا ط مثل د ر ونصل ح ط
فمثلث اح ط يساوي مثلث د ر ه ومثلث اح ب مشترك يبقى مثلثا ب ح ط ح ب ه متساويين
فخ ب يوازي ب ط ونسبة ا ب الى اح اعني الى د ه كنسبة ا ط اعني د ر الى ا ه واما على تقدير
تساوي النسبتين فاذا كان اح اعني د ه اقصر من ا ه وجب ان يكون اب اقصر من د ر و تمم
الشكل و نبين من تساوي النسبتين تساوي مثلثي ب ح ط ح و نجعل اح ب مشتركا
فبين تساوي المثلثين ثم انا ان قدمنا هذا الشكل على الذي قبله قسمنا كل واحد من
السطحين المتوازي الاضلاع الى مثلثين وبينا الحكم في المثلثات بين في السطحين يو
يه كل اربعة خطوط فان كانت متناسبة كان سطح الاول في الاخير كسطح احد الباقيين
في الاخر وان كان سطح احد الباقيين في الاخر كسطح الاول في الاخير كانت الخطوط متناسبة
وليكن الخطوط ا ب ح د ه ر و نخرج من ا ح عمودي ا ح ح ط مثل خطي د ه و نتمم سطحي
ا ط ح ل فانكانت الخطوط متناسبة كانت اضلاع السطحين مع تساوي الزوايا متكا





نسبة

نسبة ا ب الى ح د كنسبة ح ه اعنى ه الى ا ح اعنى ن فكان السطحان متساويين وان كان السطحان متساويين كانت الاضلاع متكافئة فالخطوط متناسبة وذلك ما اردناه

يز يو كل ثلثة خطوط فان كانت متناسبة كان سطح الاول في الاخير كمربع الاوسط وان كان سطح الاول في الاخير كمربع الاوسط فهي متناسبة ولتكن الخطوط ا ب ح و ب ح مثل ب فتصير الخطوط اربعة فان كانت متناسبة يكون سطح ا في ح مثل سطح ب في د اعني ب في نفسه وان كان سطح ا في ح مثل مربع ب اعني سطح ب في د كانت نسبة ا الى ب كنسبة د اعني ب الى ح وذلك ما اردناه

يح بر كل مثلثين متشابهين فنسبة احدهما الى الاخر كنسبة ضلعه النظير من الاخر مثناة مثلا نسبة مثلثي ا ب ح د ه ز المتشابهين كنسبة ب ح الى ه ز مثناة ولتكن ب ح ثالث ضلعي ب ح ه ز في النسبة ونصل ا ح فمثلثا ا ب ح د ه ز متساويا زاويتي ب ه ومتكافئا الاضلاع لنسبة ا ب الى د ه اعني ب ح الى ه ز كنسبة ه ز الى ب ح فهما متساويان ونسبة مثلث ا ب ح الى مثلث ا ب ح اعني مثلث د ه ز كنسبة ب ح الى ب ح التي هي نسبة ب ح الى ه ز مثناة وذلك ما اردناه

اقول ولا يختلف البيان بكون ب ح مساويا لـ ب ح او اطول منه ويوجه اخر ان كان د ه مساويا لـ ا ب يتساوى المثلثان ويثبت الحكم لان تثنية نسبة التساوي هي نسبة التساوي وان لم يكن مساويا له فليكن اقصر فنفصل من ا ب ح مثل د ه و ب ط مثل ه ز ونجعل ب ح ثالثا لهما في النسبة ونصل ح ح ط ح ط ونبين توازي ط ح ط ح فتساوي نسبتي ب ح ب ط ب ط ب ح وتساوي مثلثي ب ح ط ب ط ح فلذلك فيكون لكون مثلث ب ح ط كمثلث د ه ز ومثلثا ا ب ح على نسبة ا ب ب ع نسبة مثلثي ا ب ح د ه ز كنسبة ب ا ب ع اعني ا ب ب ع اي ب ه مثناة

يط يح السطوح الكثيرة الاضلاع المتشابهة تنقسم بمثلثات متشابهة متساوية العدة ويكون نسبة سطح الى سطح كنسبة ضلعيهما النظيرين مثناة مثلا سطحا ا ب ح د ه ز ح ط ك ل متشابهان ونصل ب ه ه ح ل ط

بها بمثلثات متساوية العدة متشابهة لان زاويتي ا كزاويتي د ونسبة ا ب الى ب ح
كنسبة د ه الى د ل فمثلثا ا ب ح د ه ل متشابهان ويبقى زاوية ب ح كزاوية ه ل ح ط و
نسبة ب ح الى ح ا اعني ب الى ح ر كنسبة ه ح الى ح ط فمثلثا ب ح ا ه ل ح ط ايضا متشابهان
وكذلك مثلثا ح ا ط ح ر ط ولما كانت نسب جميع الاضلاع النظائر واحدة ونسبة المثلثات
سطح الى نظائرها كنسبة واحد الى واحد بل كنسبة ضلع الى ضلع نظيره مثناة فنسبة السطح
الى السطح كنسبة الضلع الى الضلع مثناة وذلك ما اردناه كح يط نريد ان نعمل على خط
مفروض شكلا مستقيم الخطوط يشبه شكلا مفروضا مثلا على خط ا ب شكلا يشبه شكل
ح ر فنقسمه بمثلثين ونرسم على ا من ا ب زاويتي ب ا ح كزاويتي ر ه د وعلى ب منه زاوية
كزاويتي ونخرج ضلعيهما الى ح فيكون مثلث ا ب ح شبيها بمثلث ه ر د ثم نعمل على ا ح
زاويتين كزاويتي ح ه د ر ه ونخرج ضلعيهما الى ط وهكذا الى ان يتم الشكل فيكون
شبيها بجزء لما نقرره وذلك ما اردناه كا كل السطوح المتشابهة لسطح واحد متشابهة
مثلا كسطحي ا ح الشبيهين بسطح ب وذلك لتساوي الزوايا النظائر وتناسب الاضلاع
النظائر منها لكونهما في شكلي ا ب وب ح مكك وذلك ما اردناه كب كا اذا عملت
سطوح متشابهة على خطوط كل اثنين منها عملا واحدا فان كانت الخطوط متناسبة كانت
السطوح كذلك وان كانت السطوح متناسبة كانت الخطوط كذلك فليكن الخطوط
ا ب ح ط والسطوح ع ب ل ى وهما بعمل واحد وم ه ر ح ط وهما بعمل واحد ولكن
س ثالث خطي ا ب ح في النسبة وع ثالث خطي ه ح ط فان كانت نسبة ا ب الى ح ى
كنسبة ه ر الى ح ط كانت نسبة ع ب الى ل ى المتشابهين كنسبة ا ب الى س اعني ب
الى ح ى مثناة ونسبة م ه ر الى ه ح ط كنسبة ه ر الى ع وبالمساواة نسبة ا ب الى س
كنسبة ه ر الى ع فنسبة ع ب الى ل ى كنسبة م ه ر الى ه ح ط وايضا ان كانت السطوح
متناسبة كانت نسبة ا ب الى ح ى كنسبة ه ر الى ح ط فليكن نسبة ا ب الى ح ى كنسبة د

الى ف ق و نعمل عليه صر فقه شبيها بـ م ه فنسبة ح ب الى ى كنسبة م ه ر الى ص ف ق

وكانت كنسبة م ه ر الى ط ح فصه وصه ح ط متساويا و بان التساوي نسبة م ه ر اليهما و

متشابهان لكونه شبيها بهما فهما متساويا الاضلاع النظائر فصه ح ط فنسبة اب الى

ح ر كنسبة ه ر الى ح ط وذلك ما اردناه ان نبين السطوح المتوازية الاضلاع الكائنة

على قطر سطح متوازي الاضلاع مشابهة له و متشابهة للكل على وضع واحد مثلا كسطحى

ط ه ر ح الكائنين على قطر ب ى وذلك لان في مثلث ب ه ح يكون لتوازي ط ه ح ى نسبة

ب ح الى ه ح بالتركيب اعني الى ح ح كنسبة ب ر الى ح ى وفي مثلث ب ا ى نسبة ب ح الى

ح ى كنسبة ب ا الى ط ا اعني الى ح ر فاضلاع سطحي ا ح ر ح النظائر متناسبة و زوايا

متساوية فيهما متشابهان وكذا يتبين ان سطحي ا ح ط ه متشابهان فسطحا ر ح ط ه الشبيهان

با ح متشابهان وذلك ما اردناه الله اذا فصل سطح متوازي الاضلاع من سطح شبيه به

على زاوية مشتركة و وضع واحد فهو على قطره مثلا فصل سطح ه ح من سطح ا ح على

زاويتهما المشتركة فالقطر يكون ى ر ب الا فليكن ى ط ب ونخرج ط ك موازيا لا ى و ه ر

الى ك فسطح ه ك على قطر سطح ا ح فنسبة ا ى الى ى ه كنسبة ح ى الى ى ك وكانت كنسبة

ح ى الى ى ح فذ ى ك ى ح متساويان هف فاذن القطر ب ى وذلك ما اردناه الله

كل سطحين متوازي الاضلاع تتساوى زاويتان منهما فنسبة احدهما الى الاخر مؤلفة

من نسبتي اضلاعهما مثلا كسطحي ا ح ه ر المتساوي زاويتي ح ولكن ب ح متصلا بـ ح

ح على الاستقامة و ه ح بـ ح ى ونتمم سطح ى ح ولكن نسبة ح ه الى ح ح كنسبة ك

الى ل و نسبة ى ح الى ح ه كنسبة ل الى م فنسبة ك الى م كنسبة ك الى ل مؤلفة من نسبة

ل الى م ولان نسبة سطح ا ح الى سطح ح ط كنسبة ب ح الى ح ح اعني ك الى ل و نسبة

سطح ح ط الى سطح ح ر كنسبة ى ح الى ح ه اعني ل الى م يكون نسبة سطح ا ح الى سطح

ح ر بالمساواة المنتظمة كنسبة ك الى م و نسبة ك الى م مؤلفة من نسبة ك الى

لاعن

لا اعنى نسبة ب ه الى ح ح ومن نسبة ك الى م اعنى نسبة ك ح الى ح ه فنسبة السطحين مؤلفة
من نسبتى اضلاعهما وذلك ما اردناه (كه) نريد ان نعمل سطحا يشبه سطحا ما ويساوى
سطحا آخر مثلا يشبه سطح ا ب ج ويساوى سطح د فنضيف الى ب ج سطحا يساوى ا ب ج
وهو ب ز ونخرج ب ج ونعمل على ج ز سطح ز ح مساويا لسطح د على ان يكون مع ب ز بين
متوازى ب ح ه ز فيحدث عرض ج ح ولنستخرج بين ب ج ج ح وسطا فى النسبة وهو
ط ك ونعمل عليه سطح ط ل ك شبيها بسطح ا ب ج فهو ما اردناه وذلك لان
نسبة ب ج الى ج ح اعنى نسبة سطح ب ز الى سطح ز ح هى نسبة ب ج الى ط ك مثناة اعنى
نسبة سطح ا ب ج الى سطح ل ط ك وسطح ا ب ج مساو لسطح ب ز فسطح ل ط ك الشبيه
بسطح ا ب ج مساو لسطح ز ح اعنى سطح د وذلك ما اردناه (كز) كل واعظم السطوح
المتوازية الاضلاع التى تضاف الى خط وتنقص عن تمامه سطوح شبيهة بالمتوازية
الاضلاع المعمول على نصف الخط وموضعه كوضعه هو المعمول على نصف الخط الشا
لسطوح النقصانات (جزء اعظم) مثلا سطح ح ر مضافا الى ب ه وهو نصف ا ب ونتم ح ه ونضيف
الى سطح ا ح ط كيف اتفق بشرط ان ينقص عن تمام الخط سطح ط ح الشبيه بحر
الموضوع كوضعه فنقول سطح ا م المضاف الى ا م الناقص عنه سطح ح ر الشبيه
بسطح ط ح الذى هو سطح النقصان اعظم من ا ح ونصل قطر ب م ونتمم الخطوط
فلان ه ط اعنى ط ر اعظم من ر ح يكون جميع ح ه اعظم من جميع ا ح وذلك ما اردناه
(كح) نريد ان نضيف الى خط مفروض سطحا متوازى الاضلاع مساويا لسطح مستقيم
الخطوط على ان ينقص المضاف عن تمام الخط سطحا شبيها بشكل مفروض متوازى
الاضلاع ويجب ان لا يكون السطح المستقيم الخطوط اعظم من الذى يضاف الى نصف
الخط شبيها بالشكل المفروض كما مر فى الشكل المتقدم فليكن الخط ا ب والسطح
المستقيم الخطوط ح والمتوازى الاضلاع المفروض د والمطلوب ان نضيف الى

اعنى ح ط

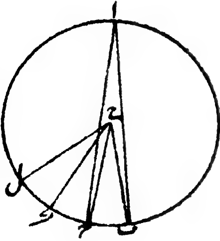
او متوازية

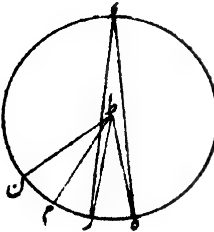
ام متوازي الاضلاع مساويا لسطح ج على ان ينقص عن اب سطحا يشبه سطح د ر فنصف
اب على ح ونعمل على ح ب سطح ح ع يشبه بدر ونتمم سطح اط فان كان اط مثل ج فقد عملنا
وان كان اط اعظم من ج جعلنا هم مساويا لفضل اط على ج وشبيها بدر فيكون
سطحا ح ط و هم الشبيهان بدر متشابهين وليكن زاويتا ل م مساويتين لط وح ل
نظيرا ح ط ونفصل ط س مثل ه ل و ط ع مثل ل م ونخرج ع ه موازيا لطح و س ه
و ه موازيا لا ب ونصل ب ط القطر فسطح اف هو المطلوب وذلك لان س ع اعني
هم هو فضل اط اعني ح ع على ج فيكون علم س ح ع اعني سطح اف مساويا لج فاذن
قد اضفنا اف على خط اب مساويا لج وتنقص عن تمام سطح ه ب الشبيه بدر وذلك ما اردناه
اقول والوجه في تحصيل فضل اط على ج ان نعمل على اح سطح اس مثلا مساويا لج
فيبقى سطح س ح الفضل الطالح نريد ان نضيف الى خط مفروض سطحا متوازي
الاضلاع مساويا لسطح مفروض مستقيم الخطوط على ان تزيد المضاف على تمام
الخط سطحا شبيها بشكل متوازي الاضلاع مفروض فليكن الخط اب والسطح المستقيم
الخطوط ج والمتوازي الاضلاع المفروض د والمطلوب ان نضيف الى اب متوازي
اضلاع يساوي سطح ج على ان يزيد على تمام اب سطحا يشبه د فننصف اب على
ح ونعمل على ح ب ح ع يشبه بدر ونجعل سطح فرشه مساويا لسطحي ح ع و ج
معا وشبيها بدر فيكون سطحا فرشه ح ع متشابهين وليكن زاويتا ر و ط د ر
متساويتين وضلعا ط ح ر ق نظيرين ونخرج ط ح الى ان يصير ط م مثل ر ف
و ط ع الى ان يصير ط ل مثل ر ش ونتمم ل م ه ل ع موازيين لا ف ح ب و
نتمم الشكل فسطح اه هو المطلوب وذلك لان سطح م ل اعني فرشه يساوي جميع
ح ع و ج ضلع ... اعني سطح اه يساوي ج وهو المضاف الى اب وقد زاد على
تمامه سه الشبيه بدر وذلك ما اردناه اقول وان اردنا جميع هذين الشكلين

ظ لنا ان نبيّن ان نضيف الى خط اب متوازي اضلاع يساوي ح ويحدث على الفضل بين ضلعيه
المنطبق على اب وبين اب سطح يشبه سطح ر د فلننصّف اب على ز ونعمل على ر د سطح سح شبيها
به ونتمّم اح فان اردنا ان يكون السطح المضاف ناقصا عن الخط ويشترط فيه ان لا يكون
ح اعظم من اح كان ح مثل اح فقد عملنا والا اخذنا فضل اح على ح وان اردنا ان يكون
زايدا اخذنا مجموعهما وعملنا ط ح مساويا للماخوذ شبيها به فهو يشبه سح وليكن زا وقبال
اح متساويين وضلعا طك دح نظيرين فنفصل ح م مثل ط ح هـ مثل ك ح ونخرج م
س هـ ع متوازيين لضلعي سطح سح فاس هو السطح المضاف المساوي لح وقد حدث على الفضل
بين ضلعيه وبين اب سطح س م الشبيه به وبيان تساويه لح بمثل ما مر فان اردنا ان يكون
السطح الناقص او الزايد مربعا نصفنا اب على ز فان كان مربع النصف مساويا لح واردنا
النقصان فمربع النصف هو السطح المضاف والا عملنا مربعا يساوي فضل مربع نصف
اب على سطح ح او مجموعهما ونفصل مثل ضلعه من نصفه ان كان مجموعهما اقل منه او نخرجه
ان كان اكثر وهو زه فسطح اه في هب هو السطح المضاف لكون الفضل بينه وبين مربع زب
اوه في هب هو مربع زه او زب تبين ذلك بما مر في المقالة الثانية ويكفي هذا القدر **ل**
الط نريد ان نقسم خطا على نسبة ذات وسط وطرفين مثلا خط اب فنعمل عليه مربع اد ونضيف
الى اح سطحا متوازي الاضلاع مثل اد وهو دط تزيد على تمام الخط مربع دح فالخط قد انقسم
على ح القسمة المذكورة وذلك لان دط مثل اد ويبقى دح مثل اح وزاويتا ح فيهما
متساويتان فيتكافى نسبة طح الى ح ح اعني اب الى اح كنسبة اح الى ح ب وذلك ما اردنا
اقول وهذه القسمة هي التي ذكرت في الشكل الحادي عشر من المقالة الثانية الا ان حال
النسبة لم يكن ان يذكر هناك فذكرها هاهنا مع وجه اخر يليق بهذا الموضع **لا** اذا ركبت
مثلثان على زاوية يحيط بها ضلعان منهما متوازيان لآخرين ونسبة المتوازية كل الى
نظيره واحدة فان الضلعين الباقيين يتصلان على الاستقامة فليكن المثلثان اح

ب ه وقد ركبا على زاوية ح ث ونسبة ح الى ث المتوازيين كنسبة ب ه الى د ه المتوازيين
نقول فا ث خط واحد وذلك لان زاويتي ح ه متساويتان لكون كل واحدة مساوية
لزاوية ح ث المبادلة لها والاضلاع المحيطة بهما متناسبة فالمثلثان متشابهان
وجميع زاويتي ا ح المساويتين لزاوية ح م ب مع زاوية ح ب ا يعادل قائمتين فزاويتا
ح ا ح ث يعادلان قائمتين فا ث خط واحد وبعبارة اخرى اذا ركب مثلثان
متشابهان على زاوية وقد احاط بهما ضلعان متوازيان لنظيرهما فالقاعدتان متصلتان
على الاستقامة وذلك لان زاوية ح كمبادلتها ح ث وزاوية ا كزاوية ث ب واذا
جعلنا زاوية ح ما مشتركة صارت زوايا المثلث كزوايا ث ح ا كقائمتين فالخط على
الاستقامة وذلك ما اردناه لب كل مثلث قائم الزاوية فان الشكل المستقيم الخطوط
المضاف الى وتر زاوية القائمة يساوي الشكلين المضافين الى ضلعيها اذا كانا شبيهين
به وعلى وضعه وليكن المثلث ا ب ح والقائمة زاوية ا وذلك لان نسبة مربع ب ح الى
مربع ب ا كنسبة ح ب الى ب ا مثناة وكذلك نسبة الشكل المضاف الى ب ح الى شبيهه المضاف
الى ب ا فنسبة مربع ب ح الى مربع ب ا ح الى مربعي ب ا ا ح كنسبة الشكل المضاف الى ب ح
الى الشكلين المضافين اليهما ومربع ب ح يساوي المربعين فالشكل المضاف الى ب ح يساوي
الشكلين وبوجه آخر ولنخرج عمود ا د فنسبة الشكل المضاف الى ب ح الى المضاف
الى ب ا كنسبة ب ح الى ب ا مثناة اعني كنسبة ب ح الى ب د ونسبة الشكل المضاف الى
ب ح الى المضاف الى ا ح كنسبة ب ح الى ح د فنسبة الشكل المضاف الى ب ح الى الشكلين
المضافين الى ب ا ا ح معا كنسبة ب ح الى ب د د ح معا ولكن ب ح مساو لـ ب د د ح معا
فالشكل المضاف الى ب ح يساوي المضافين الى ب ا ا ح وذلك ما اردناه لج اذا كانت
في دائرتين متساويتين زاويتان على المركز او على المحيط فان نسبة احديهما الى الاخرى
كنسبة القوسين اللتين عليهما وليكن الدائرتان ا ب ح د ه ز والزاويتان اما على

وذلك ما اردناه





المحيط فزاويتا ا ء واما على المركز فزاويتا ح ط نقول فنسبة قوس ب ح الى قوس ه د كنسبة
زاوية ا الى زاوية د او زاوية ح الى زاوية ط ولنفصل في دائرة ا ب ح قسي ح ى ى ل
مساوية لقوس ب ح ما امكن وفي دائرة ه ز قسي د م م ر مساوية لقوس ه د ما
امكن ونصل ح ى ى ل ط م م ر فقسي ب ح ح ى ى ل اضعاف لقوس ب ح وجميع
زاوية ب ح ل اضعاف لزاوية ب ح ح بتلك العدة وكذلك قسي ه د د م م ر لقوس
ه د وزاوية ه ط ر لزاوية ه ط د فان كانت قوس ب ل زائدة على قوس ه ر كانت زاوية
ب ح ل زائدة على زاوية ه ط ر وان كانت قوس ب ل مساوية او ناقصة كانت زاوية
ب ح ل كذلك فاذن نسبة ب ح الى ه د كنسبة زاوية ح الى ط بل كنسبة نصفيهما اعني
زاويتي ا ء وذلك ما اردناه **المقالة السابعة تسعة وثلثون شكلا** صدر الوحدة
هي ما يقال لكل ما يقع في مراتب العدد عدد فيقع اسم العدد على الواحد ايضا بهذا الاعتبار
العدد الاقل ان كان يعد الاكثر فهو جزء له والاكثر المعدود به اضعافه والعدد الزوج
هو الذي ينقسم بمتساويين والفرد هو الذي لا ينقسم بهما او الذي يفاضل الزوج
بواحد وزوج الزوج هو الذي يعده زوج مرات عددها زوج وزوج الفرد هو الذي
يعده فرد مرات عددها زوج وفرد الفرد هو الذي يعده فرد مرات عددها فرد والعدد
الاول هو الذي لا يعده غير الواحد والمركب هو الذي يعده عدد اخر وفي نسخة ثابت
والاول عند عدد اخر هو الذي لا يعدهما معا غير الواحد والمركب عند عدد اخر هو الذي
يعدهما عدد اخر والاعداد المشتركة هي المختلفة التي يعدها جميعا غير الواحد والمتباينة
هي التي لا يعدها جميعا غير الواحد والعدد المضروب في عدد اخر هو الذي يضعف بعدد
آحاد المضروب فيه فيجتمع عدد والعدد المربع هو المجتمع من ضرب عدد في مثله ويحيط
به عددان متساويان والعدد المكعب هو المجتمع من ضرب عدد في مربعه ويحيط به
ثلثة اعداد متساوية والعدد المسطح هو المجتمع من ضرب عدد في عدد ويحيط به عددان هما

ضلعاه

المقالة السابعة

ضلعاه والعدد المجسم هو المجتمع من ضرب عدد في عدد مسطح ويحيط به ثلثة اعداد
هي اضلاعه والاعداد المتناسبة هي التي يكون الاول منها للثاني والثالث للرابع اضعافا
متساوية او جزءا او اجزاء بعينها والاعداد المسطحة او المجسمة المتشابهة هي التي اضلاعها
متناسبة والعدد التام هو المساوي لجميع اجزائه **الاشكال** ا كل عددين ينقص من اكثرهما
ما فيه من امثال الاقل فيبقى اقل من الاقل ثم من الاقل ما فيه من امثال ذلك الباقي فيبقى اقل
منه ثم من الباقي الاول امثال الباقي الثاني وهكذا من غير ان يعد باق باقيا يليه قبله حتى
ينتهي الى الواحد فهما متباينان مثلا نقص من اب الاكثر ما فيه من امثال جد الاقل فبقي اط
اقل من جد ثم نقص من جد ما فيه من امثال اط فبقي جح ثم من اط ما فيه من جح فبقي
حا الواحد فنقول فان اب جد متباينان والا فليعدهما غير الواحد وهو عدد ه وه يعد
جد الذي يعد بط فهو يعد بط وكان يعد اب فيعد اط الذي يعد دح فيعد جح وكان يعد
جد فيعد جح الذي يعد طح فيعد طح وكان يعد اط فيعد حا الواحد هف فالحكم
ثابت في ذلك ما اردناه ب نريد ان نجد اكثر عدد يعد عددين مشتركين كعددي اب جد فان كان
جد الاقل يعد اب فهو نفسه هو اكثر عدد يعدهما وان كان لا يعده بل يعد بـه منه ويبقى اه
اقل من جد وهو لا يعد جد بل يعد دز منه فيبقى جز واقل منه فيجب ان ينتهي الى عدد يعد الذي
قبله غير الواحد لكون اب جد مشتركين بالفرض فليعد جز اه فهو اكثر عدد يعدهما اما انه
يعدهما فلانه يعد اه الذي يعد دز فهو يعد دز ويعد نفسه فهو يعد جميع جد ويعد
به الذي كان يعد اه فهو يعد اب ايضا واما انه اكثر عدد يعدهما فلانه ان لم يكن اكثر
فليكن ح اكثر منه وهو يعدهما فيعد جد الذي يعده فيعد به فيعد اه الذي
يعد دز فيعد دز ويعد جد فيعد جز وكان اكثر منه هف فاذن لا اكثر من جز يعدهما
ذلك ما اردناه وقد بان من ذلك ان كل عدد يعد عددين فانه ايضا يعد اكثر عدد يعدهما
ج نريد ان نجد اكثر عدد يعد اعدادا مشتركة فوق اثنين كاعداد ا ب ج فناخذ اكثر عدد

لان غير الواحد
لا يعد الواحد
[illegible]

بعد

يعدا ب ه هو ه ثم ان كان يعده ايضا فهو اكثر عدد يعد الثلثة والا فليكن ه اكثر عدد

يعدها فهو يعد ا ب يعد اكثر عدد يعدهما ولا بد من وجوده لكون الاعداد مشتركة فليكن

ه فهو يعد ه الذي يعد ا ب يعده فيعد الثلثة ولا اكثر منه يعدها والا فهو فلانه يعد

ا ب يعد د وكان يعده فيعد اكثر عدد يعدهما اعني ه فالاكثر يعده الاقل هف فاذن

وجدنا اكثر عدد يعد الثلثة اعني ه وذلك ما اردناه كل العدد الاقل من الاكثر اما

جزء او اجزاء له د ومن ا لا نه ان كان يعده فهو جزء ه والا فلنفصله على ح ط الى

احاده انكان مباينا لا ب والى اقسام المتساوية له ان كان مشاركا له ويعدهما

ه ر فكل واحد من ح ح ط ط جزء لا ب الجميع هو ح اجزاء وذلك ما اردناه فقو

اما الجزء فلا يكون الا الاقل واما الاجزاء فقد يكون اقل وقد يكون اكثر هو اذا كان

عددان كل واحد منهما جزء بعينه لاخرين كان مجموعهما ذلك الجزء من مجموع الاخرين

مثلا ا ب جزء لـ ح د و ه ر ذلك الجزء لـ ح ط فجميع ا ب ر ا بعينه ذلك الجزء لجميع ح د ح ط و

لنفصل ح د الى امثال ا ب ح ط بل الى امثال ه ر ح ح ل معا كا ب ر معا وكل

ح ل ط والعدة كالعدة فاذن ح د ح ط مفرزين من ا ب ر معا مثل ما في احدهما من

وحده من نظيره وذلك ما اردناه واذا كان عددان كل واحد منهما اجزاء بعينها لاخرين

فمجموعهما يكون تلك الاجزاء من مجموع الاخرين مثلا ا ب اجزاء لـ ح د و ه ر تلك الاجزاء

بعينها لـ ح ط فجميع ا ه ر ا بعينه تلك الاجزاء بعينها لجميع ح د ح ط فلنفصل ا ب

الى اجزاء ح د و ه ر الى اجزاء ح ط وعدة ا ح كعدة ه ل ر فمجموعهما لمجموع

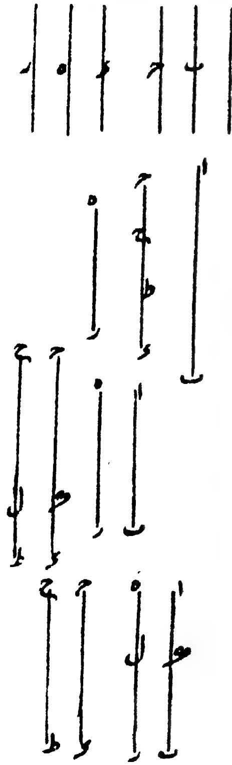
ح ط تلك الاجزاء التي كان احدهما لنظيره وذلك ما اردناه واذا كان عددان احدهما

جزء للاخر ونقص منهما عددان احدهما ذلك الجزء للاخر النظير من النظير بقي عددا ان احدهما

ذلك الجزء ايضا للاخر مثلا ا ب لـ ح د و ا ه لـ ح ر جزء واحد فاذا نقص الاخيران من الاولين بقي

ه ب لـ ر د ذلك الجزء وليكن ه ب لـ ح الجزء الذي كان ا ه لـ ح ر فجميع ا ب لـ ح ر د ذلك الجزء

اعني في الاكثر يعده الاقل هف انكان ولا بعده اخذنا اكثر عدد يعده تمام



وكان

وكان ب ح ايضا كالذي في د ه ر عدد واحد و ه ر مشترك في ه ر كل ر فهو مساو لـ ذلك الجزء و

ذلك ما اردناه اقول وبوجه آخر ان لم يكن مساويا ذلك الجزء فليكن ا ط ذلك الجزء

فان ب ح ط ذلك الجزء وكان ب ح كل ب ح ط هف فالحكم ثابت اذا كان عددان

احدهما اجزاء للآخر ونقص منهما عددان احدهما تلك الاجزاء للآخر النظير للنظير نفى

عددان احدهما ايضا تلك الاجزاء من الآخر مثلا ا ب اجزاء د و ا ه ب ر المنقوصين تلك

الاجزاء في ه ر الباقيين تلك الاجزاء ونجعل ح ط مثل ا ب ونفصل الى اجزاء ح ك

ك ط ونفصل ا ه الى اجزاء ه ر ل ر ع ح ك ك ط لعدة ال ل وجزء ح ك ب

الجزء ال د ه ر اكثر من ه ر في ك ط اكثر من ا ل ولنكن ح م مثل ا ل فيبقى م ك ل ر ك ع

د ر وكذلك ليكن ل ه مثل ط ن ويبقى ع ن لـ ر ك ط ن د فجميع ح م ط ن اعني ا ه د ر جميع

م ك ع ن مساو ر وذلك ما اردناه اقول وبوجه آخر لما كان الجزء الواحد من ا ب

را اقل من الجزء الواحد من ا ب ح ر وكانت البقايا بعد نقصان الاجزاء التي في ا ه من الاجزاء

التي في ا ب هي و ب فان لم يكن تلك البقايا اجزاء لـ ر كاجزاء ا ه د ر فليكن اجزاء لو سه ك

ويكون جميع ا ه د ر سـ ك ب ط كان د ر ك ب في سـ ر متساويان هف فالحكم ثابت

ط اذا كان لكل واحد من عددين جزء بعينه لكل واحد من الآخرين فاذا بدلنا كان الجزء

للجزء ذلك الجزء او الاجزاء التي يكون الكل للكل على التوالي مثلا ا ب جزء د ر و ه ر ذلك

الجزء بعينه ح ط فا د له ر ذلك الجزء او الاجزاء التي يكون ه ر لـ ح ط وذلك لانا اذا فصلنا

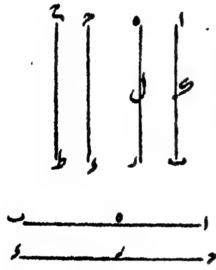
ه ر الى امثال ا ب ح ط الى امثال ه ر ل كان ه ك من ح ل و ك ر من ل ط ذلك

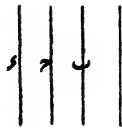
الجزء او الاجزاء التي يكونا ا من ه ر فاذن جميع ه ر من ح ط يكونان تلك الجزء

او الاجزاء وذلك ما اردناه ي اذا كان كل واحد من عددين اجزاء بعينها لكل واحد من

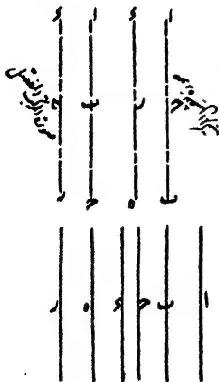
آخرين فاذا بدلنا كانت الاجزاء للاجزاء ذلك الجزء والاجزاء الذي يكون احد الآخرين

للآخر على التوالي مثلا ا ب اجزاء د ر و ه ر تلك الاجزاء لـ ح ط فا د له ر ذلك الجزء او









الاجزاء الذى يكون ه ى لح ط ولنفصل ب لـ الجزاء ح ى بعد ه ر الى الجزاء ح ط بل
نكل واحد من اح ح ب لكل واحد من ه ل ل ر هو الجزء او الاجزاء الذى يكون جميع
اب لجميع ر كا مر والذى يكون ح ر لح ط كما فى الشكل المتقدم فاب لـ ر وذلك الجزء او
الاجزاء الذى ح ى لح ط وذلك ما اردناه يا اذا انقص من عدد بن عددان على نسبتهما
كان الباقيان ايضا على تلك النسبة مثلا انقص من اب ح ى عدد اه ح ر وكانت نسبة اب
الى ح ى كنسبة اه الى ح ر فنقول فنسبة ه ب الى ر ى كذلك وذلك لان اب لح ى هو الجزء او
الاجزاء الذى يكون اه لح ر فيبقى ه ب لر ى كذلك فنسبتهما كتلك النسبة وذلك ما اردناه
يب اذا كانت اعداد متناسبة فنسبة مقدم الى تاليه كنسبة جميع المقدمات الى جميع التوالى
مثلا نسبة ا الى ب كنسبة ح الى ى فنسبة ا الى ب كنسبة جميع اح الى جميع ب ى وبيانه بالجزء
والاجزاء ظاهر وذلك ما اردناه يج اذا كانت اربعة اعداد متناسبة وابدلت كانت ايضا
متناسبة مثلا نسبة ا الى ب كنسبة ح الى ى فنسبة ا الى ح كنسبة ب الى ى وذلك لان ا لب
هو الجزء او الاجزاء الذى يكون ح لى فبالابدال ا لح هو الجزء او الاجزاء الذى ب لى
فهما متناسبة وذلك ما اردناه **اقول** وهذه الاشكال الثلثة بينت التفصيل والتركيب فى
الاعداد فليكن نسبة اب الى ح كنسبة ى ه الى ه ر تارة على سبيل التركيب وتارة على سبيل
التفصيل اقول فاذا فصلنا المركب او ركبنا المفصل كانت نسبة اه الى ه ب
كنسبة ى ر الى ر ه وذلك لان بالابدال نسبة اب الى ى ه كنسبة ب ح الى ه ر فنسبة اه الى ى ر
كنسبة ب ح الى ه ر فنسبة اه الى ب ح كنسبة ى ر الى ه ر بالابدال اذا كان صنفان من
الاعداد كل اثنين من صنف على نسبة اثنين من الصنف الاخر كانت فى المساواة
متناسبة مثلا اب ح صنف ى ه ر صنف و نسبة ا ب كنسبة ى ه و نسبة ب ح كنسبة
ه ر نقول فنسبة ا ح كنسبة ى ر وذلك لان بالابدال يكون نسبة ا ى كنسبة ب ه
ونسبة ب ه كنسبة ح ر فنسبة ا ى كنسبة ح ر وبالابدال نسبة ا ح كنسبة ى ر و

ذلك

ذلك ما اردناه **اقول** وقد استعمل في هذا الشكل ان النسب المساوية لنسبة واحدة متساوية ولم يتبين ذلك في الاعداد لسهولة بيانه بالجزء والاجزاء واما المساواة المضطربة فبيانها في الاعداد انما يتاتى بعد حكمين سيجي بيانهما احدهما اثبات التاليف في النسبة العددية وسيجي هذا في المقالة الثامنة والثاني ان مسطح عدد في اخر كمسطح الاخر فيه وسيجي هذا عنقريب وذلك ليتبين ان الحاصل من ضرب قدر النسبة الاولى في قدر النسبة الثانية هو الحاصل من ضرب قدر الثانية في القدر الاولى فثبت المطلوب اذا كان الواحد يعد عددا بقدر ما يعد ثان ثالثا فالواحد بالابدال يعد الثاني بقدر ما يعد الاول الثالث مثلا الواحد يعد ا ب بقدر ما يعد جـ د ه فالواحد يعد جـ د بقدر ما يعد ا ب ه ر وذلك لان في ه ر من امثال جـ د كما في ا ب من الاحاد واذا فصلنا ه ر بحسب ل الى امثال جـ د وا ب بحسب ط الى الاحاد فالواحد يعد جـ د ككل واحد من ا ح ح ط ط ب كل واحد من ه ح ح ل ل ر بل جميع ا ب جميع ه ر وذلك ما اردناه **اقول** وبعبارة اخرى فلان عدد ما في ا ب من الاحاد كعدد ما في ه ر من امثال جـ د فالواحد يعد جـ د كما يعد جميع تلك الاحاد وهي ا ب جميع تلك الامثال وهي ه ر **يو** مسطح عدد في اخر كمسطح الاخر فيه فليكن مسطح ا في ب جـ ومسطح ب في ا د فنقول انهما كذا وذلك لان الواحد يعد ب كما يعد ا جـ بحكم ضرب ب في ا ويعد ا كما يعد ب د بحكم ضرب ب في ا فاذا بدلنا صار الواحد يعد ب كما يعد ا د وكان كما يعد ا جـ فاذن ا يعد جـ د عدا واحدا فهما عدد واحد وذلك ما اردناه **يز** كل عدد يضرب في عددين فنسبة المسطحين كنسبتهما مثلا ضرب ا عددي ب جـ في ا فحصل مسطحا د ه فنقول فنسبة د الى ه كنسبة ب الى جـ وذلك لان الواحد يعد ا كما يعد ب د وجـ ه فنسبة ب الى د كنسبة جـ الى ه واذا ابدلنا كانت نسبة ب الى جـ كنسبة د الى ه وذلك ما اردناه **يح** كل عدد يضرب في عددين فنسبة المسطحين كنسبتهما مثل ا ضرب في

عددي ا ب بين ضربهما فيه في حصول مسطحي ه فاذن هما ههنا على نسبة ا ب كما انا
هناك وذلك ما اردناه **يط** كل اربعة اعداد فان كانت متناسبة كان مسطح الاول
في الرابع كمسطح الثاني في الثالث وان كان المسطح كالمسطح كانت متناسبة مثلا فلتكن
ا ب ح د اربعة اعداد ولتكن متناسبة فنقول ان مسطح ا في د وهو كمسطح ب في ح وهو ر
ولنضرب ا في ح فيحصل ح فاضرب في ح ء فحصل ح فنسبة ح الى ء كنسبة ح الى ه و
ايضا نضرب في ح وحصل ح ر فنسبة الى ب اعني ح الى ء كنسبة ح الى ر وكانت
كنسبة ح الى ه فنسبة ح الى ه ور واحدة فهما متساويان وايضا ليكن ه ر متساويا
نقول فنسبة ا ب كنسبة ح ء وذلك لان نسبة ح ر بالبيان المذكور كنسبة ا ب
ونسبة ه كنسبة ح ء ونسبة ح الى ه ر المتساويين واحدة فنسبة ا ب كنسبة ح ء
وذلك ما اردناه **اقول** وقد استعمل ههنا ايضا ان نسبة المتساويين الى شيء واحد
واحدة وعكسه ولم يبين ذلك في الاعداد لسهولة بيانهما بالجزء والاجزاء وقد ظهر
من هذا ان كل ثلثة اعداد فان كانت متناسبة كان مسطح الاول في الثالث كمربع
الثاني وان كان المسطح كالمربع كانت متناسبة **كب** اقل الاعداد على نسبة تعد
جميع الاعداد التي على نسبتها عدا واحدا الاقل للاقل والاكثر للاكثر فليكن ا ب
ح ء على نسبة ه ر ح ط اقل عددين على تلك النسبة فه ر يعد ا ب بقدر ما يعد
ح ط ح ء وذلك لان ه ر لا يخلو من ان يكون جزءا لا ب او اجزاء فان كان اجزاء
يفصل الى جزئي ه ر ح ط لان يكون ح ط تلك الاجزاء بعينها لح ء وليكن ح ل
لح ط ويكون قدر ه ح من ح ل كقدر ه ر من ح ط فه ح ح ل اقل من ه ر ح ط
وعلى نسبتهما وكان ه ر ح ط اقل عددين على نسبتهما هف فاذن ه ر جزء لا ب و
يكون لا محالة ح ط مثل ذلك الجزء لح ء فيكون عدهما لهما سواء وذلك ما اردناه
كج اقل الاعداد على نسبة يكون متباينة مثلا كا ب ح اقل عددين على نسبتهما فليعدهما ء بد فسطحا ح في ء

فحصل مسطحا ء ه نقول فنسبة الى كنسبة
ء الى ه وذلك لانه لا فرق بين ضربه في

ا ب ح

وهو غير مشترك اي وان لم يكن متباينين لكان
المشترك يعدهما وحينئذ لم يكن الواحد

هما ا ب فنسبة ز ه كنسبة ا ب وهما اقل من ا ب هف فالحكم ثابت و ذلك ما اردناه اقول
والواحد يجب ان يدخل في قوله اقل الاعداد ليصح الحكم لب المتباينان اقل عددين
على نسبتهما كا ب والا فليكن ج د اقل منهما وعلى نسبتهما فيعدانهما لا محالة ويعدهما
بعدد يحدد فهما مشتركان وفرضناهما متباينين هف فالحكم ثابت و ذلك ما اردناه لج
العدد الذي يعد احد المتباينين يباين الاخر كج المعد لا المباين لب فهو مباين لب والا فليعد
هما د فد يعد ج الذي يعد ا فيعد ا ويعد ب فا ب مشتركان وفرضناهما متباينين هف فالحكم
ثابت و ذلك ما اردناه لد كل عددين يباينان اخر فسطح احدهما في الاخر يباينه ايضا
مثلا ا ب متباينان لج ومسطحهما د فهو يباين ج والا فليعدهما ه وليكن ه يعد د بز فنه
في ز د وكان اني ب ز فنسبة ه الى ا كنسبة ب الى ه و ه يعد ج فيباين ا فهما اقل عددين
على نسبتهما و يعد ان ب ز فه يعد ب وكان يعد ج فه مشتركان وفرضناهما متباينين
هف فالحكم ثابت و ذلك ما اردناه له مربع المباين مباين مثلا ا مباين لب ج مربع ا
فهو مباين ايضا لب ولكن د مثل ا فا د متباينان لب ج مسطح احدهما في الاخر فهو
مباين ايضا له وذلك ما اردناه لو اذا كان كل واحد من عددين يباين كل واحد من
آخرين فسطح الاولين يباين مسطح الاخرين مثلا يباين كل واحد من ا ب كل واحد من ج د
ومسطح ا ب ه ومسطح ج د ز فهما متباينان وذلك لان ا ب يباينان ج فه مباين ج وايضا
ز فه يباين د فه يباين ز ه فز يباين ه وذلك ما اردناه لز كل متباينين فمربعاهما متباينان
وكذلك مكعباهما وما بعدهما من المراتب التي لا يحصى مثلا ا ب متباينان و ج د مربعاهما فهما
متباينان و ه ز مكعباهما فهما ايضا كذلك وذلك لان ا ب متباينان فمربع كل واحد يباين
الاخر فا يباين د فمربعه ج هو ج يباين د وكل واحد من ا ج مباين لكل واحد من ب د فسطح
ا ج وهو ه مباين لسطح ب د وهو ز وكذلك فيما بعدهما وذلك ما اردناه لح كل عددين
فان كانا متباينين كان مجموعهما بعد التركيب يباين كل واحد منهما وان كان مجموعهما يباين

كل واحد منهما كانا بعد التفصيل متباينين مثلا ان ب ح عددان وليكونا متباينين فا ح يباين ا ب والا فليعدهما ى وبعد لا محتر ب ح فا ب ح مشتركان هف وكذا ا ح يباين ب ح وايضا ليكن ا ح ا ب متباينين فا ب ح متباينان والا فليعدهما ى بعد ا ح لا محتر فا ح ا ب مشتركان هف فالحكم ثابت وذلك ما اردناه اقول وعلى هذا القياس ان جعلا مشتركين **لط** العدد المركب يعده عدد اول مثلا ا مركب و ليعده ب فان كان ب اول ثبت الحكم والا فليعده ح وكذا القول فيه فان لم ينته الى عدد غير مركب وجب ان يعد عددا مفروضا متناهى الاحاد مركبات غير متناهية كل واحد اكثر من الذى بعده هف فلا بد وان ينتهى الى عدد اول وليكن هو ح فهو اول وذلك ما اردناه **لى** كل عدد فهو اول او يعده اول مثلا ا عدد فان كان اول ثبت احد القسمين والا فليعده اول وذلك ما اردناه **لا** الاول مباين لكل عدد لا يعده مثلا ا اول فهو مباين لب الذى لا يعده والا فليعدهما غير الواحد كان ا اول فالحكم ثابت وذلك ما اردناه **لب** اذا عد الاول مسطحا عد احد ضلعيه مثلا ا اول و ب مسطح ضلعاه ح ى وا يعد ب فهو يعد اما ح واما ى وذلك لانه ان كان يعد ح ثبت الحكم والا لكانا متباينين وليكن ا يعد ب بقدر ه فا فى ه هو ب وكان ح فى ى فنسبة ا الى ح كنسبة ى الى ه وا ح اقل الاعداد على نسبتهما لكونهما متباينين فا يعد ى وذلك ما اردناه **لج** نريد ان نجد اقل الاعداد على نسبة اعداد معلومة كانت المتوالية فان كانت متباينة فهى اقل الاعداد على نسبتها وان كانت مشتركة فليكن ى اكثر عدد يعدها وليعد ا ب ج ب ز و ح ج فز ح اقل الاعداد على تلك النسب والا فليكن ط ك ل اقل الاعداد وليعد ط ا و ك ب و ل ح بم فم فى ط ا وكان ى فى ه ا فنسبة ه الى ط كنسبة م الى ى و ه اكثر من ط فم اكثر من ى وهو يعد ا ب ح وكان ى اكثر عدد يعدها هف فاذن ليس غير ه ز ح اقل اعداد على

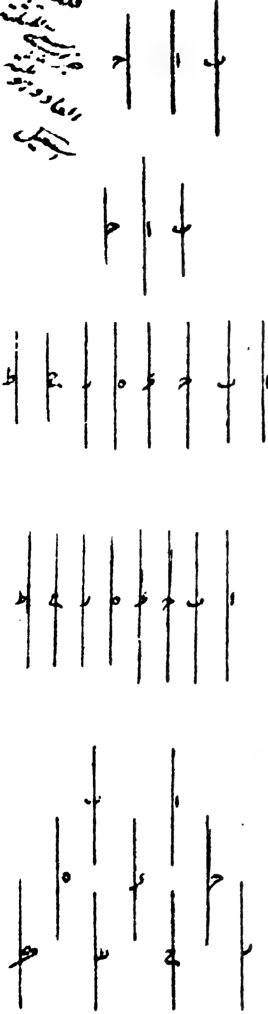
تلك النسب وذلك ما اردناه لد نريد ان نجد اقل عدد يعده عددان مختلفان كا ب
فان كان الاقل يعد الاكثر والاكثر يعد نفسه فالاكثر هو المطلوب والا فان كانا متباينين
فلنضرب ا في ب ليحصل ج وهو المطلوب لانهما يعدانه فقط واما انه اقل عدد يعدانه
فلانهما لو عدا اقل منه فليعدا د وليعده ا بـ ه و ب بـ ز فضرب ا في ه هو د وكذلك ضرب ب
في ز فنسبة ا الى ب كنسبة ز الى ه وا ب اقل الاعداد على نسبتهما لكونهما متباينين فا يعد
ز و ب ه ونضرب ب في ه ليحصل ج فنسبة د الى ج كنسبة ز الى ه فالاكثر يعد الاصغر الاقل هف
فاذن لا يعدان اقل من ج وان كانا مشتركين فليكن ر ه اقل عددين على نسبتهما و
نسبة ا الى ب كنسبة ر الى ه ونضرب ا في ه او ب في ر ليحصل ج وهو المطلوب اما انهما يعدانه
فقط واما انه اقل عدد يعدانه فلانهما لو عدا اقل منه فليعدا د وليعده ا بـ ح و ب بـ ط فا في
ح د وكذلك ب في ط فنسبة ا الى ب كنسبة ط الى ح وكانت كنسبة ر الى ه فنسبة ر الى
ه كنسبة ط الى ح و ر ه اقل عددين على نسبتهما فر يعد ط و ه يعد ح ونضرب ب في ر ط فحصل ج د فنسبة ر الى
ط كنسبة ج الى د فالاكثر يعد الاصغر الاقل هف فاذن لا يعدان اقل من ج وذلك
ما اردناه له اقل عدد يعده عددان فهو يعد كل عدد يعدانه مثلا ج ط اقل عدد يعده
ا ب و هما يعدان د ه فليعد ط ه و الا فليبق من ه ر الاكثر د ح غير معدود و د ح اقل
لكونه اقل من ح ط وا ب يعدان ه و ح ط يعدان جميع ه ر فهما يعدان ح د وكان ح ط اقل
عدد يعدانه وهو اكثر من ح د هف فالحكم ثابت وذلك ما اردناه لو نريد ان نجد اقل
عدد يعده اعداد فوق اثنين كاعداد ا ب ج فنأخذ اقل عدد يعده عددا ا ب وهو د فان
عده ج فهو اقل عدد يعده الثلثة اما ان الثلثة يعده فقط واما انه اقل عدد فلانه لو
لم يكن اقل فليكن الاقل ه ويعده ا ب فيعد د الذي هو اقل عدد يعدانه و د اكثر منه
وان لم يعده ج فنأخذ اقل عدد يعده ج و د وهو ه فهو اقل عدد يعده ا ب ج اما انه
يعده فلان ا ب يعدان د وهو يعده فهما يعدان ه و ج يعده ايضا واما انه اقل عدد

فلانه لو لم يكن اقل فليكن الاقل د وبين بمثل ما مر ان ب يعده وهو اكثر منه هف اذن وجدنا ما اردناه **لز** كل عدد يعده عدد فللمعدود جزء سمي للعاد مثلا ا يعده ب ولكن الواحد يعده بقدر ما يعد ب ا وبالابدال يعد الواحد ب بقدر ما يعد ج ا فالواحد من ب هو الجزء الذي يكون ج منه ا والواحد من ب جزء سمي له فج جزء للمعدود وسمي له العاد وذلك ما اردناه **لح** كل عدد له جزء فسمي ذلك الجزء يعده مثلا ب جزء من ا ولكن الواحد من ذلك الجزء فج سمي لجزء ب والواحد يعده كما يعد ب ا وبالابدال الواحد يعد ب كما يعد ج ا فج الذي هو سمي الجزء يعده وذلك ما اردناه **لط** نريد ان نجد اقل عدد له اجزاء مفروضة كا ب ج ولكن د ه ز اسميا لها فنأخذ اقل عدد يعده د ه ز وهو ح فح هو الذي له تلك الاجزاء اما ان له تلك الاجزاء فلما مر واما انه اقل عدد له تلك فلانه لو لم يكن اقل فليكن الاقل ط ولكون تلك الاجزاء له يعده اسماؤها وهي د ه ز فهو اقل من ح هف فح هو العدد المطلوب وذلك ما اردناه

المقالة الثامنة

خمسة وعشرون شكلا وفي نسخة ثابت بزيادة شكلين هما الداله

الاشكال ا اذا توالت اعداد على نسبة واحدة وتباين طرفاها فهي اقل الاعداد على نسبتها مثلا كاعداد ا ب ج د وا د متباينان فاقول ا ب ج د اقل الاعداد على نسبتها والا فليكن ه ز ح ط بعدتها وعلى نسبتها واقل منها فبالمساواة نسبة ا الى د كنسبة ه الى ط وا د اقل الاعداد على نسبتهما لكونهما متباينين ويعد ان كل عددين على تلك النسبة فا يعده وهو اكثر منه هف فالحكم ثابت وذلك ما اردناه **ب** نريد ان نجد اقل اعداد متوالية كم كانت على نسبة ما مثلا على نسبة ا ب وليكونا اقل عددين على تلك النسبة وعدد المتوالية المطلوبة اربعة فنربع ا ونضربه في ب ونربع ب فيحصل اعداد ج د ه الثلثة ونضرب اينهما في ج ه فيحصل اعداد ح ط ي ك الاربعة وهي المطلوبة وذلك لانا ضربنا ا في نفسه فحصل ج وفي ب فحصل د فهما على نسبة ا ب وب في نفسه فحصل ه فهما اي د ه على نسبتهما فالثلثة متوالية على تلك النسبة وايضا ضربنا ا في الثلثة فحصل ح ط ي فهي على تلك النسبة وا ب



فى تحصل طح بهما ايضاً على تلك النسبة فالاربعة متوالية عليها وهى اقل الاعداد عليها
لان اب كانا متباينين وح ه مربعاها ود ح مكعباها فاطراف الثلثة والاربعة متباينة
وقس على ذلك ما جاوزها وذلك ما اردناه **اقول** وقد بان ان طرفى الثلثة المتوالية يكونان
مربعين وطرفى الاربعة مكعبين اذ الاثنا اقل ما يكون على نسبة ح كل اقل اعداد متوالية
على نسبة فطرفاها متباينان مثلا كا ى من اعداد ا ح ى الاربعة التى هى اقل اعداد على
نسبتها ولنا خذ اقل عددين على تلك النسبة على ما مر وهى ب ثم اقل ثلثة وهى ح ط ثم اقل
اربعة وهى لم ه س فهى موافقة لاعداد ا ح ى فى العدد والنسبة وفى كونها اقل ما يكون
عليها فهى هى ول س متباينان فا ى متباينان لانهما هما وذلك ما اردناه **كو** نريد ان نجد
اقل اعداد متوالية على نسب معروضة كنسبة ا ب ح ر ه ر وهى ثلثة ولكن كل اثنين منها
اقل ما يكون على نسبتهما فنا خذ اقل عدد يعده ب وح وهو ط ونجعل العدد ح كما يعد ب ط
وى يعد ح كما يعد ح ط ثم نا خذ اقل عدد يعده ح ه وهو ل ونجعل ح ط يعدان م س
كما يعد ح ل ور يعد م كما يعد ه ل فنسبة ل م على النسب وذلك لان ا ب يعدان ح ط سواء ح
يعدان م س سواء فنسب على نسبة ح ى ه ر يعدان ل م سواء فهما على نسبتهما نقول فهى
اقل اعداد على تلك النسب والا فليكن ع ف ص ر ف اقل فنسبة ا ب كنسبة ع ف و ا اقل عددين
على نسبتهما فهما يعدان ع ف وكذلك ح ى يعدان ف ص ر ه ر يعدان ص ر ف ح يعدان
ف وكان ط اقل عدد يعده ب وح فط يعد ف ونسبة ط ح كنسبة ف ص فح يعد ص
وكان ه يعده فح و ه يعدانه وكان ل اقل عدد يعدانه فل يعد ص ر ص ر اقل هف فاذن
الاقل هو م س ل لا غير وذلك ما اردناه **هر** نسبة كل مسطح الى مسطح مؤلفة من نسبتى اضلاع
مثلا ا مسطح واضلاعه ح ى وب مسطح اخر واضلاعه ر ف فنسبة الى ب مؤلفة من نسبة ح الى
ر ونسبة ى الى ر ولنا خذ اقل ثلثة اعداد على النسبتين وهى ح ط ح نسبة ح ه كنسبة ح
ط ونسبة ى كنسبة ط ح والمؤلفة منهما نسبة ح ح ولنضرب ى فى ح فيحصل ل فنضرب ى

حه وحصل ال فنسبة حه اعني نسبة ح ط كنسبة ال وه ضرب في د وحصل ل ب فنسبة
د ا اعني نسبة ط ح كنسبة ل ب فبالمساواة نسبة ح ط المؤلفة من النسبتين
كنسبة اب فهي ايضا مؤلفة منهما وذلك ما اردناه **اقول** قد مر في بيان معنى تأليف النسبة
في المقالة الخامسة ما فيه كفاية فيتعرف معناه في الاعداد من ذلك بعد ان يعلم انه لا حاجة
الى وضع شيء يقدر به فان الواحد هو الذي يعد جميع الاعداد **و** اذا كانت اعداد
متوالية على نسبة و الاول لا يعد الثاني فليس منها عدد يعد آخر بعده مثلا ا ب ح د ه
متوالية والا يعد ب اما ان كل عدد منها لا يعد تاليه فظاهر لكونهما على نسبة ا ب واما
غير ذلك فلانا اذا اخذنا اقل اعداد على نسبة ح د ه وهي ر ح ط كان ر ط متباينان
وليس ر بواحد لان نسبة ر ح كنسبة ح د و ح لا يعد د فر لا يعد ح والواحد يعد غيره
فر لا يعد ط وبالمساواة نسبة ر ط كنسبة ح ه فح لا يعد ه وذلك ما اردناه **ز** اذا كانت
اعداد متوالية على نسبة و الاول يعد الآخر فهو يعد الثاني مثلا ا ب ح د كذلك وا يعد
د فهو يعد ب لانه لو لم يعده لما عد الآخر وذلك ما اردناه **ح** اذا وقع بين عددين اعداد
وصارت كلها متوالية على نسبة فانه يقع بين كل عددين على نسبتهما مثل تلك الاعداد
ويصير متوالية على تلك النسبة مثلا وقع بين ا ب عددا ح د وصار ا ح د ب متوالية على
نسبة ا ح وكان ه ر على نسبة ا ب فنقول يقع بينهما ايضا عددان ويصيران معهما متوالية
على نسبة ا ح ولنأخذ اقل اعداد على نسبة ا ح د ب بتلك العدة وهي ح ط ك ل فح ل
متباينان ونسبتهما كنسبة ا ب اعني ه ر فهما يعدان ه ر عددا واحدا وليعد ط م و ك
ن كل ك ح ط ك ل على نسبة ه م ن ر اعني على نسبة ا ح د ب وذلك ما اردناه **ط**
كل متباينين يقع بينهما اعداد ويصير متوالية على نسبة فبين الواحد وبين كل واحد
منهما يقع اعداد بتلك العدة ويصير متوالية وليكن المتباينان ا ب والواقع بينهما ح د
فلنأخذ اقل عددين على نسبة ا ح وهما ه ر واقل ثلثة وهي ح ط ك وكذا الى ان يصير عدد

اد ب ه و هو ل م هـ س ر و هي اقل اعداد على تلك النسبة فهي نظائرها مساوية لا ح ب د ه
ضرب ح في نفسه فصار د ح وضرب في ح فصار ل فالواحد يعد ه بقدر آحاده ايضا يعد ح
ح بعدد اعني ا بتلك القدر فبين الواحد و ا وقع عدد ا ح في توالي متناسبة و كل
نسبتين انه وقع بينه و بين ب عدد ا ر ه و توالت و ذلك ما اردناه **ى** كل عددين يقع بين
اى بين الواحد
الواحد وبين كل واحد منهما اعداد و يصير متوالية فبينهما يقع ايضا مثل تلك الاعداد
و يصير متوالية و ليكن العددان ا ب قد وقع بين الواحد و هو ل و بين ا عدد ا ح
فصارت ل ح ا متوالية و بينه و بين ب عدد ا ه فصارت ل ه ب متوالية فنقول
فيقع ايضا بين ا ب عددان فيصير متوالية و ذلك لان نسبة ل الى ح كنسبة ح الى ا و ل
يعد ح بعدد آحاد ح فح يعد ا بعدد آحاد ح فا مربع ح و ايضا ل يعد ه كما يعد ه ا في
ب هو اولا كما بينا ان ب مربع ه و ان ه في ه هو ب نضرب ح في ه فيحصل ط و نبين ان ا ط ب
متوالية ثم نضرب ه في ح فيصير ط و فا ط ب متوالية لان ح ضرب في ح فصار ا
و فيهما على نسبة ح ه اعني ح ه و ح ه ضربا في ح فصار ا ط فهما ايضا على نسبتهما و ضرب
في ح ه فصار ط ب فهما ايضا على نسبة ح ه اعني ح ه وذلك ما اردناه **يا** بين كل
مربعين عدد يتوالى الثلثة متناسبة و نسبة المربع الى المربع نسبة الضلع الى الضلع
مثناة و ليكن المربعان ا ب ضلعاهما ح د و نضرب ح في د فيكون ه فنسبة ا كنسبة
ح د و كذلك نسبة ه ب فاذن وقع بين ا ب ه و صارت ا ه ب متناسبة و نسبة ا ب كنسبة
اعني ح د مثناة و ذلك ما اردناه **اقول** و بوجه آخر لما كان ا ب مربعين يقع بين الواحد
وبين كل واحد منهما عدد و يتوالى الكل فيقع بينهما ايضا عدد و يتوالى الكل **يب** بين
كل مكعبين عددان و يتوالى الاربعة متناسبة و نسبة المكعب الى المكعب كنسبة الضلع الى الضلع
مثلثة و ليكن المكعبان ا ب ضلعاهما ح د فيتولد منه ح د اعداد ه ح للمتوالية
كما مر فيكون ح في د ا و د في ح ب نضرب ح في ... فيحصل ط ك و نبين ان ا ط ك ب متوالية

على

على نسبة واحدة هي نسبة ط اعني نسبة ج د وان نسبة ا د كنسبة د مثلثة وذلك ما اردنا

اقول وبوجه اخر لما كان مكعبان يقع بين الواحد بين كل واحد منهما عددان متوالي

الكل فيقع اذن بينهما عددان تتوالى الكل يح مربعات الاعداد المتوالية على نسبة

متوالية وكذا مكعباتها وما بعدها من المراتب فليكن المتوالية ا ب ج ومربعاتها ك

ر ومكعباتها ح ط ه واذا ضربنا في د صار ل و في ح صار م فاعداد ك ل ه م ن الخمسة

متوالية بمثل ما مر وبالمساواة نسبة ك ه كنسبة ه ر فالمربعات متوالية وايضا اذا

ضربنا ا في ل صار ه س و ح في م صار ع ف فاعداد ح ه س ط ع ف ه السبعة

متوالية وبالمساواة نسبة ح ط كنسبة ط ه فالمكعبات ايضا متوالية وذلك ما

اردناه يد كل مربعين يعد احدهما الاخر فضلعه يعد ضلع الاخر وان كان عدد يعد

عددا فمربعه يعد مربعه مثلا ا مربع ضلعه ج و د مربع ضلعه ر فان عد ا عد ج

وذلك لانا نضرب ج في د فيصير ه ويتوالى ا ه د على نسبة ج د ويعد الاول الاخر فيعد

اعني ج د وايضا ان عد ج د عد ا ه فعد ا د ذلك ما اردناه وقد بان منه

انه اذا لم يعد مربع مربعا لم يعد ضلعه ضلعه واذا لم يعد عدد عددا لم يعد مربعه مربعه

يه كل مكعبين يعد احدهما الاخر فضلعه يعد ضلع الاخر وان كان عدد يعد عددا

فمكعبه يعد مكعبه مثلا ا مكعب ضلعه ج و د مكعب ضلعه ر فان عد ا عد ج ر وذلك

لانا نولد منه ه و ح المتوالية ثم نضرب ه في ح فيحصل ط ه و يصير ا ط ه ب

متوالية على نسبة ج ر ويعد الاول الاخير فيعد ا ط اعني ج ر وايضا ان عد ج

عد ا ط فعد ا د ذلك ما اردناه وقد بان منه انه اذا لم يكن يعد مكعب

مكعبا لم يعد ضلعه ضلعه واذا لم يعد عدد عددا لم يعد مكعبه مكعبه اقول وفي ترتيب

بعض هذه الاشكال اختلاف فما اوردناه على ترتيب ثابت واما الحجاج فقد اورد ما

ذكرنا في شكلي يا يب في شكل يا وحده وما اوردناه في شكل يج في شكل يب واورد

في شكلي يج يد الاحكام المذكورة في صدر شكلي يه وفي شكل يه التنبيهات المذكورة
فيهما ثم توافقا فيما بعد يو بين كل مسطحين متشابهين عدد متوالي النسبة ونسبة
المسطح الى المسطح نسبة ضلع الى نظيره مثناة وليكن المسطحان ا ب وضلعا ا ج د و
ضلعا ب ه ز ونسبة ج ه كنسبة د ز فاذا ضربنا د في ه حصل ح وصار ا ح ب متناسبة
لان د ضرب في ج ه فحصل ا ح فهما على نسبة ج ه و ه ضرب في د ز فحصل ح ب فهما على
نسبة د ز اعني ج ه ونسبة ا ب كنسبة ا ح اعني ج ه مثناة وذلك ما اردناه يز بين
كل مجسمين متشابهين عددان متوالي الاربعة ونسبة المجسم الى المجسم نسبة ضلع الى
نظيره مثلثة وليكن المجسمان ا ب واضلاع ا ج د ه واضلاع ب ح ط ز ونسبة ج ح كنسبة
د ح وكنسبة ه ط ولنضرب ج في د فيصير ي و ح في ز فيصير ل و ي ل مسطحان متشابهان
ويقع بينهما م فيتوالى ي م ل على نسبة ج ح ونضرب ه ط في م فيحصل ه س ف ويكون
نسبتها نسبة ه ط اعني ج ح وكانت نسبة ا ه كنسبة ي م اعني ج ح لان ه ضرب في
ي م فحصل ا ه وانجه نسبة س ب كنسبة م ل اعني ج ح فا ه س ب متوالية
على نسبة ج ح ونسبة ا ب كنسبة ا ه اعني ج ح مثلثة وذلك ما اردناه يح كل عددين
يقع بينهما عدد ويتوالى على نسبة فهما مسطحان متشابهان كا ب مثلا وقد وقع بينهما
ج فصار ا ج ب متوالية ولناخذ اقل عددين على نسبتهما وهما د ه فهما يعدان ا ج ب عددا و
ليكن ز و يعدان ج ب كك وليكن ح فذ ز هو ا و ه في ح هو ب فا ب مسطحان و ايضا
د في ح هو ج وكك ه في ز فنسبة ز الى ح كنسبة د الى ه فسطحا ا ب متشابهان وذلك
ما اردناه يط كل عددين يقع بينهما عددان وتتوالى متناسبة فهما مجسمان متشابهان
كا ب مثلا وقد وقع بينهما ج د فتوالت ا ج د ب ولناخذ اقل ثلثة اعداد على نسبتها
وهي ه ز ح فه ح مسطحان متشابهان وليكن ضلعاه ط ك ل وضلعا ح م ن ونسبة ط م
كنسبة ل ن اعني كنسبة ز ه و ه ز ح على نسبة ا ج د فهي تعدها عددا واحدا وليكن

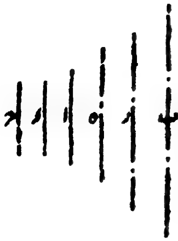
بط

بط وكل هي على نسبة حـ ى وضعفها ولكن نسبة فيه ط اعني حـ الى ل في ط هو ك
في سه اعني م في هـ في سه هو ف فان مجسمان و ط سه ضرب اف في ح فحصل ع و ف ط سه على نسبة
ى ا اعني نسبة هـ م ولهم مجسمان متشابهان وذلك ما اردناه كح كل ثلثة اعداد
متوالية على نسبة اولها مربع فالثالث مربع كا ب حـ مثلا وا مربع و نأخذ ى ه د اقل اعداد
على نسبتها فطرفا ى د مربعان وليكن ح ضلع ا و ط ضلع ى و ك ضلع د و بالمساواة
نسبة ى د كنسبة ا حـ و ى د متباينان فيعدان ا حـ واذا عد مربع مربعا عد الضلع الضلع ا
فط يعد ح وليعد ح ل كما يعد ط ح فلنسبة ط ح كنسبة ح ل ونسبة مربعي ط ح
كنسبة مربعي ح ل و مربعا ط ح هما ى ا و مربع ح هو د ونسبة ى ا كنسبة د حـ فحـ هو
مربع ل وذلك ما اردناه وبوجه آخر ا حـ لو وقع س على التوالي بينهما مسطحان
متشابهان وا مربع فحـ مربع كا كل اربعة اعداد متوالية على نسبة اولها مكعب فرابعها
مكعب مثلا كا ب حـ ى و ا مكعب و نأخذ ه ح ط اقل اعداد على نسبتها فطرفا ه ط مكعبان
وليكن ل ضلع ا و ك ضلع ه و م ضلع ط و نسبة ه ط كنسبة ا ى و ه ط متباينان فيعدان
ى واذا عد مكعب مكعبا عد ضلع ضلع فـ ك ضلع ا وليعد م س كما عد ك ل فلنسبة ك ل
كنسبة م س ونسبة مكعبي ك ل كنسبة مكعبي م س و مكعبا ك ل هما ه ا و مكعب م هو ط
ونسبة ه ا كنسبة ط ى فـ ى هو مكعب س وذلك ما اردناه وبوجه آخر ا ى لو وقع
س بينهما على التوالي مجسمان متشابهان و ا مكعب فـ ى مكعب لب كل عددين على نسبة
مربعين واحدهما مربع فالآخر مربع مثلا ا ب على نسبة مربعي ح ى و ا مربع و ذلك لان
ح ى مربعان فيقع بينهما عدد و يتوالى وكل بين ا ب فـ ا مربع فب مربع وذلك ما
اردناه لج كل عددين على نسبة مكعبين واحدهما مكعب فالآخر مكعب مثلا ا ب على نسبة
مكعبي ح ى و ا مكعب و ذلك لان مكعبي ح ى يقع عددان و يتوالى وكل بين ا ب و ا مكعب فب
مكعب وذلك ما اردناه لد كل عددين على نسبة مربعين فهما مسطحان متشابهان

مثلا على نسبة مربعي ح د وذلك لان بين ح د عددا يقع وبيانسبهما وكل عين ا م فهما مسطحان متشابهان وذلك ما اردناه **اله** كل عددين على نسبة مكعبين فهما مجسمان متشابهان والبيان والشكل على قياس ما مر **اقول** وهذان الشكلان ليسا في نسخة الحجاج **الو** كل مسطحين متشابهين فهما على نسبة مربعين مثلا كمسطحي ا ب ذلك لان ح يقع بينهما فيتوالى الثلثة متناسبة واذا اخذنا اقل ثلثة اعداد على نسبتها وهي د ه ر وكانت نسبة ا ب كنسبة د ر المربعين وذلك ما اردناه **الز** كل مجسمين متشابهين فهما على نسبة مكعبين مثلا كمجسمي ا ب ذلك لان ح د عددان يقعان بينهما فيتوالى الاربعة متناسبة واذا اخذنا اقل اربعة اعداد على نسبتها وهي ه ر ح ط كانت نسبة ا ب كنسبة ه ط المكعبين وذلك ما اردناه تمت المقالة الثامنة بعون الله سبحانه

المقالة التاسعة

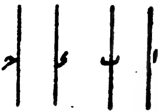
ثمانية وثلثون شكلا **ا** اذا ضرب مسطح في مسطح يشبهه حصل مربع مثلا ا ب مسطحان متشابهان وضرب ا في ب فصار ح فهو مربع لانا اذا ضربنا ا في نفسه صار د كان نسبة ا الى ب كنسبة د ح ويقع بين كل اثنين منها عدد فيتوالى الثلثة و د مربع فح مربع وذلك ما اردناه **اقول** وبوجه آخر يقع بين ا ب عدد ويكون ضرب ا في ب كمربع ذلك العدد فضرب ا في ب مربع **ب** اذا حصل من ضرب عدد في عدد مربع فهما مسطحان متشابهان مثلا مربع ح حصل من ضرب ا في ب وذلك لانا اذا ضربنا ا في نفسه صار د ونسبة د ح المربعين كنسبة ا ب فهما مسطحان متشابهان وذلك ما اردناه **اقول** وبوجه آخر يقع بين ا ب ضلع المربع الحاصل من ضرب احدهما في الاخر ويتوالى الثلثة متناسبة فيكون الطرفان مسطحين متشابهين واعود الى الاصل وقد بان ان الحاصل من ضرب المربع في المربع مربع وفي غير المربع غير مربع فالعدد غير مربع ح مربع المكعب مكعب مثلا ا مكعب مربعه ب ولكن ح ضلعه و د مربع وقد وقع بين الواحد و ا عددا ح د فيتوالى الاربعة متناسبة ونسبة الواحد الى الكسبة الى ب فاذن يقع بينهما عددان و



توالى الاربعة وا مكعب فه مكعب وذلك ما اردناه **اقول** ويوجد اخر بضرب ج
في ا فيحصل ه ربع ا و نبين ان ج ه د ه ر ه متوالية فاذن وقع بين ا ه عددان و
توالت الاربعة فه مكعب كما المكعب في المكعب مكعب مثلا اضرب ب في د وهما مكعبا



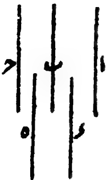
فحصل ج وهو مكعب وذلك لانا نضرب ب في نفسه فيصير ه المكعب و نسبة ا الى المكعبين
كنسبة ج ر د مكعب فج مكعب وذلك ما اردناه **ه** اذا ضرب مكعب في عدد و
حصل مكعب فالعدد مكعب مثلا ضرب ا المكعب في ب فحصل ج المكعب ولنضرب ا في نفسه



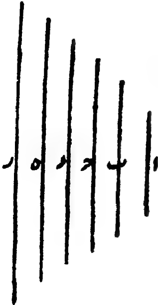
فيحصل د المكعب ويكون نسبة ا ب كنسبة د ج للمكعبين وا مكعب فب مثله وذلك
ما اردناه وقد بان ان المكعب اذا ضرب في غير المكعب حصل غير مكعب و اذا ضرب في عدد



فحصل غير المكعب كان العدد كذلك **و** كل عدد مربعه مكعب فهو مكعب مثلا ا عدد و ب مربعه
وهو مكعب ولنضرب ا في ب فيحصل ج مكعبا لانه من ضرب الضلع في مربعه و نسبة ا ب كنسبة
ب ج المكعبين فا مكعب وذلك ما اردناه **ز** العدد المركب اذا ضرب في عدد صار مجسما



وليكن المركب ا وليعده ب بد فهو من ضرب ب في د واذا ضرب في ه وحصل ج كان ج مجسما
لانه من ضرب ب في د في ه وذلك ما اردناه **ح** اذا توالت اعداد متناسبة مبتدئة
من الواحد فثالث الواحد مربع وكذا خامسه وسابعه وما بعده بترك واحد واحد و يوخذ اخر
ورابع الواحد مكعب وكذا سابعه وما بعده بترك اثنان و يوخذ واحد و سابعه
مربع مكعب وكذا ما بعده بترك خمسة و يوخذ واحد فليكن الاعداد بعد الواحد



ا ب ج د ه و ر فب مربع لان الواحد يعد ا كما يعد ا ب فضرب ا في نفسه هو ب وكذا د لان
نسبة الواحد وهو مربع الى ب المربع كنسبة ب الى د وكذا و وايضا ج مكعب لانه من ضرب ا في
مربعه اعني ب وكذا و لان نسبة الواحد وهو مكعب الى ج المكعب كنسبة ج الى و وقد
اجتمع التربيع والتكعيب في و وكذا في سابعه وذلك ما اردناه **ط** اذا توالت اعداد
متناسبة من الواحد وكان الذي يليه مربعا فالكل مربع او مكعبا فالكل مكعب ولكن

الاعداد ا ب ج د فان كان ا مربعا وثالث الواحد مربع فج مربع لان نسبة ب ج كنسبة
المربعين وكذلك فيما بعده وايضا ان كان ا مكعبا فرابعه مكعب و د رابع الواحد مكعب
وكذلك ز لان نسبة د للمكعب اليه كنسبة المكعبين وذلك ما اردناه ى اذا
توالت اعداد متناسبة من الواحد وكان الذي يليه غير مربع فليس فيها غير المراتب
الثنائية مربع او غير مكعب فليس فيها غير المراتب الثلاثية مكعب ولتكن الاعداد ا ب ج
د ه ز فان لم يكن ا مربعا فلا يكون ج مربعا والا فليكن مربعا ونسبة ب للمربع اليه نسبة
الواحد الى ا فا مربع هف وكذلك ه وايضا ان لم يكن ا مكعبا فلا يكون د مكعبا والا فليكن مكعبا
ونسبته الى ج للمكعب كنسبة الى ب فا مكعب هف وكذلك في غيره وذلك ما اردنا
يا اذا توالت اعداد متناسبة من الواحد فالاقل يعد الاكثر بعدد منها ولتكن الاعداد
ا ب ج د ه و ج مثلا يعد ه فهو يعده ب لان ج ه في العدد النسبة كالواحد مع ب
فبالمساواة الواحد يعد ب كما يعد ج ه فج يعده بقدر ب وذلك ما اردناه يب اذا
توالت اعداد متناسبة من الواحد فكل عدد اول يعد الاخير فهو يعد الذي يلي الواحد
ولتكن الاعداد ا ب ج د و ه الاول يعد الاخير نقول فهو يعد ا والا فليكن ه ا متباينين
واقل الاعداد على نسبتهما ولتعد ه د بر فه في ر هو د وا في ج هو د فلنسبة ه الى ا كنسبة
ج الى ر وه ا يعد ا بنسبة ر ولتعده ج بح ونبين ان نسبة ه ا كنسبة ب ح فيعده ب ولتعده بط
ونبين ان ه ا كنسبة ط فيعده ا ~~كالواحد~~ وكان لا يعده هف فاذن يعده وذلك
ما اردناه اقول وفي نسخة الحجاج هذا الشكل مقدم على الذي قبله يج اذا توالت اعداد
متناسبة من الواحد وكان الذي يلي الواحد اول فلا يعد الاكثر منها عدد غيرها ولتكن
الاعداد ا ب ج د وا اول نقول فلا يعد د غير ا ب ج والا فليعده ه وهو لا يكون اول والا
لعد الاول هف فهو مركب فيعده اول وذلك الاول الا ان غير ا مثل ح عده فعدا
فهو الا غير ولتعد ه د بر فا في ح كر في ط ونسبة ا ه كنسبة ر ح وا يعده فر يعد ح وليس

هو

هو باحد اعداد اسه لانه يعد بعدد ده ليس باحدهما وبين بمثل ما مر ان د ليس
باول ولا يعده غير ا وليعد ح بع وبين انه يعد ليس باحد ا ليس باول ولا يعد
غير ا وليعد بط وبين ان ط ليس هو ا وانه في ط هو ف اي مثله هو ف فنسبة الح
كنسبة ط الى ا و بعد ح فط يعد ا هف فاذن الحكم ثابت وذلك ما اردناه يد كل اعداد
اوائل نفرض فمن الواجب ان يوجد اول لغيرها ولكن الاوائل المفروضة اسه ولنا خذ
اقل عدد يعده اسه وهو د ونزيد عليه واحدا فيصير ر فان كان د اولا ثبت الحكم و
يعده اول وليكن ح وح ليس باحد اسه لانه لو كان احدها لعد ر وهو يعد د فعد
ه الواحد هف فاذن وجدنا غير اسه اول وذلك ما اردناه اقول وهذا الشكل في
نسخة الحجاج هو العشرون يه اقل عدد يعده اعداد اوائل مفروضة فلا يعده
اول غيرها مثلا اقل عدد يعده اعداد د ه ر الاوائل فلا يعده غيرها والا فليعده ح
فليكن ر فيعد احد اضلاعه ولا يمكن ان يعده الاول فيعد د وكذلك ه ر فجميع
ر يعد د وهو اقل منه وكان اقل عدد يعده هذه الاعداد هف فالحكم ثابت وذلك
ما اردناه يو مجموع كل عددين من اقل ثلثة اعداد متوالية على نسبة مباين للثالث
وليكن الاعداد اسه وناخذ اقل عددين على نسبتها وهما ده ه ر فهما متباينان ومربع
ده هو ا ومربع ر هو ح ومسطح ده في ه ر هو ب فلان كل واحد من ده ه ر يباين ه ر فضرب
ده في ه ر اعني ب اعني عدد ا معا يباين ه ر ويباين مربعه اعني ح وبمثله نبين ان عددي ب
معا يباين ا وايضا ده ه ر متباينان ومباينان لد ر فضرب ده في ه ر يباين د ر ويباين
مربعه اعني ضعف ضرب ده في ه ر مع مربعي ده ه ر واذا فصلنا كان ضرب ده في ه ر مباينا
لضرب ده في ه ر ومربعي ده ه ر واذا فصلنا ثانيا صار ضرب ده في ه ر اعني ب مباينا
لمربعي ده ه ر اعني اح معا وذلك ما اردناه اقول قد استعمل في هذا الشكل ان مسطح د ر في
ده مجموع مربع ده ومسطح ده في ه ر وان مربع د ر مجموع مربعي ده ه ر وضعف مسطح

يقول ضرب ده في ه ر اعني عدد ب معا يباين ده وبيباين مربعه اعني ا
مربعي ده ه ر ضرب ده في ه ر اعني ب حيث قال ويباين

ره فی ره وهذان الحكمان بيّنا في المقادير في المقالة الثامنة ولم نبيّن في الاعداد لكن
بيانهما سهل لان احاد ر ليس غير احاد ره واحاده رفضعيف ه باحاد ر وهو تضعيفه
بلحاد ره وهو مربع ر مو باحاد ره وهو مسطح ره في ر فاذن مسطح ره في ر كمربع
ره ومسطح ره في ر وهذا هو الحكم الاول وبمثله نبيّن انّ مسطح ر في ره كمربع
ر ومسطح ه في ره ولكن مسطح ر في ره ومسطح ر في ه ر معًا هو مربع ر لانه
تضعيف ر باحاد ره واحاده اعني احاد ر فمربع ر كمربعي ره ه ر وضعف مسطح
ره في ر كل متباينين ليس احدهما بالواحد فلا ثالث لهما في النسبة وليكونا ا ب
فليكن ثالثهما ح فنسبة ا الى ب كنسبة ب الى ح وا ب اقل عددين على نسبتهما فيعدان ب ح فا
يعد ب ح فالحكم ثابت في ذلك ما اردناه يح كل اعداد متوالية على نسبة وقد تباين
طرفاها وليس احدهما بالواحد فلا تالي لاخرها على تلك النسبة ولتكن الاعداد ا ب ح
وا ح متباينان ليس احدهما بالواحد فنقول فلا تالي لح على نسبتها والا فليكن نسبته ء
كنسبة ا ب فبالمساواة نسبة ا ح كنسبة ب ء وا ح اقل عددين على نسبتهما فا يعد ب
فيعد ح فالحكم ثابت في ذلك ما اردناه يط نريد ان نجد لعددين ثالثا متناسبا لهما ان
امكن وليكونا ا ب وهما غير متباينين فناخذ مربع ب وهو ح فان عد ا ح فليعده بـ ء
فهو ثالثهما لان ضرب ا في ء هو مربع ب فنسبة ا الى ب كنسبة ب الى ء
الى ء وان لم يعد ا ح فلا ثالث لهما والا فليكن ء فضرب ا في ء هو ح فا يعد ح وكان لا
يعده هف في ذلك ما اردناه ك نريد ان نجد لثلثة اعداد رابعا متناسبا لها ان
امكن وليكن الاعداد ا ب ح وا ح غير متباينين فضرب ب في ح فيحصل ء فان عد ا
ء فليعده به ه فهو رابعها لان ضرب ا في ه كضرب ب في ح فنسبة ا الى ب كنسبة ح الى
ه وان لم يعد ا ء فلا رابع لها والا فليكن ه فضرب ا في ه هو ء فا يعد ء وكان لا يعده
هف فالحكم ثابت في ذلك ما اردناه كا مجموع اي ازواج كانت زوج مثلا ا ب

جـ د ازواج فاء زوج وذلك لان كل من الازواج نصفا ومجموع الانصاف نصف
المجموع فلاء نصفه وذلك ما اردناه الب مجموع افراد عدتها زوج زوج مثلا كافراد
ا ب جـ د هـ و وذلك لانا اذا فصلنا من كل فرد واحدا بقيت ازواج والاحاد زوج اخر
لانها بعدة الافراد ومجموع الازواج زوج فجميع اه زوج وذلك ما اردناه الج مجموع
افراد عدتها فرد فرد مثلا كافراد ا ب جـ د وذلك لانا اذا فصلنا من جـ د واحدا
وهو د ه بقي جـ ه زوجا و ا جـ زوج لانه مجموع افراد عدتها زوج فاه زوج وه د
واحد فاد فرد وذلك ما اردناه الد اذا فصل من زوج زوج بقي زوج مثلا فصل
من ا ب جـ وهما زوجان فا جـ زوج وذلك لانا اذا فصلنا نصف ب جـ من نصف اب بقي
نصف ا جـ فلا جـ نصف وذلك ما اردناه اله اذا فصل من زوج فرد بقي فرد مثلا
فصل من اب الزوج ب جـ الفرد فا جـ الباقي فرد وذلك لانا اذا فصلنا جـ د الواحد
من ب جـ بقي ب د زوجا وبقي من اب ا د زوجا و جـ د واحد فبقي ا جـ فردا وذلك ما
اردناه الو اذا فصل من فرد زوج بقي فرد مثلا فصل من اب الفرد ب جـ الزوج فا جـ
الباقي فرد وذلك لانا اذا اضفنا الى اب ب د الواحد صار ا د زوجا و د جـ فردا
فبقي ا جـ فردا وذلك ما اردناه الز واذا فصل من فرد فرد بقي زوج مثلا فصل من
اب ب جـ وهما فردان فا جـ الباقي زوج وذلك لانا اذا فصلنا ب د الواحد من اب و ب د
جـ بقيا زوجين وكان الباقي اعني ا جـ زوجا وذلك ما اردناه الح اذا ضرب فرد
في زوج حصل زوج مثلا ضرب ا الفرد في ب الزوج حصل جـ فهو زوج لانه حصل
من تضعيف افراد عدتها زوج وذلك ما اردناه الط اذا ضرب فرد في فرد حصل
فرد مثلا ضرب ا في ب وهما فردان فحصل جـ فهو فرد لانه حصل من تضعيف افراد
عدتها فرد وذلك ما اردناه ل واستبان من ذلك ان الفرد اذا عد زوجا عده
بعدة زوج مثلا ا الفرد عد ب الزوج بعدة جـ فجـ زوج والا فليكن فردا فا في

ا ب جـ د
ا ب جـ د هـ
ا ب جـ هـ د
ا جـ ب
ا جـ د ب
ا جـ ب د
ا جـ د ب

ا
ب
جـ

ا
ب
جـ

ا
ب
جـ

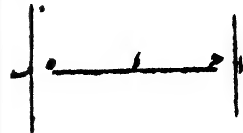
جـ اعني

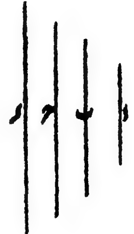
لانا اضفنا ا ب الى د
الزوج ب و ا الى جـ
فيصير جـ د فردا
المجموع

ح اعني ب فرد هف فالحكم ثابت و ذلك ما اردناه **لا** وايضا اذا عدّ الفرد فرداً عدّه بفرد مثلاً ا عدّ ب وهما فردان بعدّه ح فهو فرد والا فليكن زوجا فافي ح اعني ب زوج هف فالحكم ثابت و ذلك ما اردناه **و** ورد عن ثابت ان هذا الشكل والذي قبله لم يكونا في النسخ اليونانية ليب اذا عدّ فرد زوجا عدّ نصفه مثلا ا عدّ الفرد ب ولكن ب ر نصف سح ولبعدا سح بعدّه ه ر فهو زوج وليكن نصفه ح فا بعد ب ح نصف سح فهو يعد نصف سح وذلك ما اردناه **لج** كل فرد يباين عددا فهو يباين ضعفه مثلا ا الفرد يباين ح ر ولكن ح ه ضعف ح ر فا يباين ح ه والا فليعدّهما ت وهو فرد لانه يعدّ الفرد ويعدّ ح ر لانه يعد ضعفه وهو ح الزوج فا ح ر مشتركان هف فالحكم ثابت و ذلك ما اردناه **لد** الاعداد الحاصلة من تضعيف الاثنين هي زوج الزوج فقط ولكن الاثنين و سح ر تضاعيفه على الولاء فهي زوج الزوج اما انها ازواج فقط ولكون الاثنين اولا فلا يعدّ الاكثر منها غيرها والعاد يعدّ كل واحد منها بواحد منها فكل واحد منها زوج الزوج ولا يمكن ان يكون مع ذلك زوج الفرد والا نعدّها فرد فكان احد هذه الاعداد فردا هف فاذن كل واحد منها زوج الزوج فقط وذلك ما اردناه **له** كل عدد نصفه فرد فهو زوج الفرد فقط مثلا ا كان ح نصفه لح اما كونه زوجا فلان له نصفا واما انه زوج الفرد فلان نصفه يعدّه مرتين ولا يمكن ان يكون مع ذلك زوج الزوج والا لكان نصفه زوجا فهو زوج الفرد فقط وذلك ما اردناه **لو** كل عدد ليس من تضاعيف الاثنين ونصفه ليس بفرد فهو زوج الزوج وزوج الفرد كا ب ونصفه ح اما انه زوج فلان له نصفا واما انه زوج الزوج فلان نصفه زوج واما انه زوج الفرد فلانه ينتهي بالتنصيف الى فرد غير الواحد اذ لم يكن من تضاعيف الاثنين وذلك الفرد يعدّه وذلك ما اردناه **لز** اذا توالت اعداد على نسبة وفصل مثل الاول من الثاني ومن الاخير كانت نسبة باقي













الثانی الی الاول کنسبة باقی الاخیر الی جمیع ما قبله مثل اعداد ا ب ح د ه ح ط متوالیة
وفصل مثل ا من ب ح و هو ی ر و من ط ه و هو ه م فنقول نسبة ح ه الی ا کنسبة
ط م الی جمیع ب ح ه ا ت نفصل من ط ه ل ه مثل ح ی و ک ه مثل ب ح فنسبة ط
ه الی ه ک کنسبة ح ه الی ل ه و کنسبة ل ه الی ع ه و اذا فصلنا کانت نسبة ط ح
الی ه ن کنسبة ح ل الی ل ه و کنسبة ل م الی م ه و نسبة مقدم الی تالیه کنسبة جمیع
المقدمات الی جمیع التوالی فنسبة ل م الی م ه اعنی ح ه الی ا کنسبة جمیع ط م الی جمیع
ه ل ه م ه اعنی ب ح ه ا و ذلک ما اردناه **اقول** و ههنا استعمل نسبة التفصیل
ولم یتبین فی الاصل و قد مر بیانه لح اذا اجتمعت اعداد متوالیة من الواحد علی نسبة الضعف
مع الواحد وکان المجموع عددا اول ثم ضرب المجموع فی اخر تلک الاعداد حصل عدد تام
ولتکن الاعداد ا ب ح ی و هی مع الواحد و هو عدد اول و ه فی ی هو ر ح فر ح تام ولنا خذ
من ه علی نسبة ا ب ح و بتلک العدة ه ط ک ل م فنسبة ا الی ی کنسبة ه م فه فی ی کا فی ا م فه فی
م هو ر ح و الاثنان فر ح ضعف م فهو ایضا علی نسبة ل م و اذا فصل مثل ه من ط ک و هو
ک س و من ر ح و هو ح ع کانت نسبة ط س الی ه کنسبة ر ع الی جمیع م ل ط ک ه و ط
مثل فر ع مثل هذه الاعداد و ه اعنی ع ح مثل جمیع ا ب ح ی مع الواحد فر ح مثل الواحد
مع جمیع ا ب ح ی ه ط ک ل م و کل واحد من هذه یعد ر ح فر ح یساوی هذه الاجزاء جمیعا
ولا جزء له غیرها والا فلیکن ف جزء له غیر هذه الاجزاء ولیعده بق ع فف فی ق هو ر ح و کک
فی ی فنسبة ی الی ع کنسبة ف الی م و ف لیس بواحد من ا ب ح ی فلا یعده فق لا یعده و
اول فق فقط یعده اثنان واقل عدد بن علی نسبتها فف یعده و لان ا اول و لا یعده غیر ا ب ح
فف احدها ولیکن ب و نسبة ب الی ی کنسبة ل الی ف فی ی کما فی ل و هو ر ح فف یعد ر ح بعد
ل و کان ف یعده بعده ه فق هو ل و کان غیر هذه الاجزاء هف و اذن لا جزء له غیر هذه
الاجزاء فهو یساوی جمیع اجزائه فهو تام و ذلک ما اردناه **اقول** و بوجه اخر لو کان

لدح جزء غير الاجزاء المذكورة وهو ه لكان اما فردا او زوجا فان كان فردا وعد دح الزوج عدد نصفه وهو الزوج نصفه وهكذا الى ان يعده الاول هف وان كان زوجا وعد دح الزوج عدد نصفه نصف دح اعني م ونصف نصفه نصفه اعني ل وهكذا الى ان ينتهي التضعيف الى عدد يعده فان انتهى الى فرد قبل الانتهاء الى ع عد ذلك الفرد اذ عد زوجا هو ضعفه وان انتهى الى واحد قبل الانتهاء الى م او عند الانتهاء اليه كان ه احد اعداد اب حد وقد فرض غيرها هف تمت المقالة التاسعة بعون الله تعالى

المقالة العاشرة

مائة وخمسة اشكال وفي نسخة ثابت تسعة اشكال اربعة منها كا ب ح ح هي من زيادته وجعل شكل بر للحجاج شكلين هما الداله وفي الترتيب خلاف ايضا صد المقادير المشتركة خطوطا كانت او سطوحا او اجساما هي التي يكون لها مقدار واحد يقدرها والمتباينة هي التي ليس لها ذلك ع والخطوط المشتركة في القوة هي التي يكون لمربعاتها سطح واحد يقدرها والمتباينة في القوة هي التي ليس لمربعاتها ذلك و سيتضح في هذه المقالة انه اذا وضع خط مستقيم ليقاس اليه الخطوط كانت خطوط غير متناهية مباينة بعضها في الطول فقط وبعضها في الطول والقوة معا فليسم ذلك الخط وكل خط يشاركه في الطول ومربعه وكل سطح يشاركه بالمنطق وكل خط يباينه وكل سطح يباين مربعه وكل خط يقوى على سطح مباين له اي يساوي مربعه ذلك السطح بالاصم

الاشكال

ا كل مقدارين فصل من اعظمها اكثر من نصفه ومما بقي اكثر من نصفه وهكذا على التوالي فيبقى منه مقدار اصغر من الاصغر فليكن اعظم المقدارين اب واصغرهما ح و نضعف ح حتى يصير اعظم من اب وليكن تلك الاضعاف لسه فكل واحد من ل م ه ه س مثل ح ونفصل من اب ب ط اعظم من نصفه ثم من اط ط ك اعظم من نصفه الى ان ينفصل آب الى اقسام عدتها كعدة امثال ح في لس وهي ب ط ط ك ك ا فك الباقي اصغر من ح ولنا خذ ك ا امثال بتلك العدة وهي ع فده اصغر من ا لان ى ر كا ه وزح اصغر

من طح وح ه اصغر كثيرا من طه وان اصغر من سل فه اصغر كثيرا من سل ونسبة ر د
الى سه كنسبة رح الى هم وكنسبة ح الى م ل فنسبة ر ه الى سل كنسبة و ر الى
ه و ر ه اصغر من سل فه اعني ح ا اصغر من سه د ا صغر ح وذلك ما اردناه اقول
ويستعمل اقليدس في المقالة الثانية عشر ان المفصول من الاعظم اذا كان نصفه ومن
الباقي نصفه يبقى ما هو اصغر من الاصغر ولذلك ذكر المتصف ايضا في بعض النسخ ههنا
فقيل كل مقدارين فصل من اعظمهما نصفه او اكثر من نصفه والحق ان هذا الحكم ثابت على
اي نسبة كان المفصول من المفصول منه بعد ان تراعى تلك النسبة دائما وتقييده بالنصف
وغيره يجعله جزئيا فليكن النسبة نسبة ع ف الى ص ه ونجعل سه مثل ح ونسبة الى
ه ق كنسبة ع ف الى ص ه ونسبة ق ر اصغر من ح ويكون نسبة سه ق الى ق ه كنسبة ع
ص الى ص ف ولنا خذ لقه ه امثالا ابزيد على ا ب ه ي م ه ونجعل نسبة سه الى ه م ونسبة
سه م الى م ل كنسبة ع ص الى ص ف وهكذا الى ان يصير عدة ق ه ه م م ل كعدة ما في ي ه من امثال
ق ه ونسبة ه ق الى ق سه كنسبة م ه الى ه سه وبالابدال نسبة ه ق الى م ه كنسبة سه الى
ه سه ق سه اصغر من ه سه فق ه اصغر من م ه فكذلك يتبين ان م ه اصغر من ل م فجميع ق ل اعظم
من ي ه وهو اعظم من ا ب فجميع ق ل اعظم من ا ب وسه ل اعظم كثيرا منه وكل واحدة من نسب سه ل
ل م وسه م م ه وسه ه ه ق كنسبة ع ص ص ف تفصيل على تلك النسبة من ا ب شرط
اشر شرط ومن ا ط ط ه حتى يصير اقسام ا ب كاقسام سه ل ويكون على تلك النسبة فنسبة ا ح
الى ا ب كنسبة سه ق الى سه ل وبالابدال نسبة ا ح الى سه ق كنسبة ا ب الى سه ل وا ب اصغر من سه ل
فا ح اصغر من سه ق وهو اصغر من ح فا ح اصغر كثيرا من ح ب كل مقدارين ينقص من
اعظمهما ما فيه من امثال الاصغر ان يبقى اصغر منه ثم من الاصغر ما فيه من امثال الباقي و
هكذا دائما ولم ينتهيا الى باق يقدر الذي قبله فهما متباينان وليكن المقداران ا ب ح د
فان لم يكونا متباينين فليعدهما ط وينقص ح د الاصغر من ا ب فيبقى ا ه اصغر من ح د و ينقصه

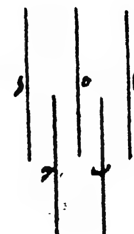
منه

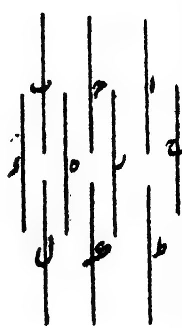
منه فبقي حـ د وننقص منه اه فيبقى اح فلان المفصول الاول د هو ب اعظم من نصفه وان الثاني
وهو ه ح اعظم من نصفه ليكون العمل مؤديا الى ان يبقى منه ما هو اقل من ط ولكن ذلك اح و ط
يقدانه فان كان يقدر ا ب فيقدر ا ه وهو يقدر ا ح وهو اصغر منه هف فاذن الحكم ثابت
وذلك ما اردناه ح نريد ان نجد اعظم مقدار يقدر مقدارين مشتركين كمقداري ا ب حـ
فان كان حـ د الاصغر يقدر ا ب فهو المراد والا فليبق ا ه اصغر من حـ د وهو يقدر د ز
نعمل كما عملنا ولا يلزم الانتهاء الى مقدار يقدر الذي قبله لكونهما مشتركين فليكن حـ د
في الشكل المتقدم
يقدر ا ه فهو اعظم مقدار يقدرهما والا فليكن ح اعظم منه وهو يقدرهما فهو يقدر ز
فيقدر ب ويقدر ا ب فيقدر ا ه فيقدر حـ ز وهو اصغر منه هف فاذن حـ د اعظم مقدار
يقدرهما وذلك ما اردناه وبان من ذلك ان كل مقدار يقدر مقدارين فهو ايضا يقدر
اعظم مقدار يقدرهما ى نريد ان نجد اعظم مقدار يقدر مقادير مشتركة فوق اثنين
كمقادير ا ب حـ فناخذ اعظم مقدار يقدر ا ب وهو د فان كان يقدر حـ فهو اعظم مقدار
بالشكل السابق
يقدرها والا فليقدرها ه وهو اعظم فهو يقدر ا ب فيقدر اعظم مقدار يقدرهما اعني
د و د اصغر هف وان لم يقدر حـ فليكن ه يقدرهما ولتقدرها ز يقدر ا ب حـ فهو اعظم
مقدار يقدر الثلثة والا فليكن ز اعظم ولتقدر ا ب فيقدر د ولتقدر ه حـ يقدر ه
وهو اصغر هف فاذن وجدناه وذلك ما اردناه يه نسبة كل مقدار الى مقدار يشاركه
كنسبة عدد الى عدد ولتكن المقداران ا ب يقدرهما ولتقدر ا مرات عدد ها ح و ب مرات
عدد ها ى فنسبة ه الى ا كنسبة الواحد الى ح وبالخلاف فنسبة ا الى ه كنسبة ح الى الواحد ونسبة
ه الى ب كنسبة الواحد الى ى فبالمساواة نسبة ا الى ب كنسبة ح الى ى وهما عددان وذلك
ما اردناه **اقول** وهذه المساواة لنسبتين بين مقادير واعداد فان ذلك تمام تبين انما
بين معدودات واعداد وبعبارة اخرى كل واحد مما في من امثال ه جزء لـ فالاجزاء
لـ فنسبة الى ب كنسبة الاجزاء الى ذي الاجزاء وهي نسبة عدد بعدد يو اذا كانت نسبة مقدار

كنسبة عددين فهما مشتركان ولنكن المقداران ا ب العددان ج د ونسبة ا الى ب كنسبة ج الى د
فلنقسم ا باحاد ج فيحصل ه ونأخذ له امثالا بعدة د وهو ز فنسبة ا الى ه كنسبة ج الى الواحد
ونسبة ه الى ز كنسبة الواحد الى د فبالمساواة نسبة ا الى ز كنسبة ج الى د بل كنسبة ا الى
ب فه واحد وا ب مشتركان وذلك ما اردناه **اقول** وبعبارة اخرى
نسبة كل عددين هي نسبة اجزاء الى ذي اجزاء فنسبة ا ب كك والجزء من المسمى لعدد
ج يعد ب فهما مشتركان **ذ** كل خطين فانكانا مشتركين كانت نسبة مربعيهما كنسبة عددين
مربعين وانكانت نسبة مربعيهما كنسبة عددين مربعين
فهما مشتركان وان لم يكن نسبة مربعيهما كنسبة عددين مربعين فهما متباينان
ولنكن الخطان ا ب فانكانا مشتركين كانا على نسبة عددين وليكونا ج د ونسبة مربعي
الخطين كنسبة مربعي العددين وايضا ليكن نسبة مربعيهما كنسبة عددي ج د المربعين
ولنكن عددا ه ز ضلعي ج د فنسبة مربعي الخطين كنسبة الخطين مثناة ونسبة ج د كنسبة
ه ز مثناة فنسبة الخطين كنسبة عددي ه ز فهما مشتركان وايضا ان لم يكن نسبة
مربعي الخطين كنسبة عددين مربعين فهما متباينان والا فليكونا مشتركين ويكون نسبة
مربعيهما كنسبة عددين مربعين لكن ليست نسبة مربعيهما كك هف فاذن هما متباينان وذلك
ما اردناه **اقول** وقد بان من هذا ان كل خطين مشتركين في الطول فهما مشتركان في
القوة وكل متباينين في القوة متباينان في الطول ولا ينعكسان **ح** كل اربعة مقادير
متناسبة فان كان الاول والثاني مشتركين كان الثالث والرابع كك وانكانا متباينين
كانا كك ولنكن المقادير ا ب ج د وذلك لان ا ب ان كانا مشتركين كانا على نسبة عددين
وكان ج د ايضا على نسبتهما فكانا مشتركين وان كانا متباينين فج د كك والا فليكونا
مشتركين ويكونان على نسبة عددين فيكون ا ب كك لكنهما متباينان هف فاذن الحكم
ثابت في ذلك ما اردناه **اقول** فانكانت المقادير خطوطا وكان الاشتراك او التباين

لان في القوة كان لجزو كك لان المربعات تكون ايضا متناسبة ط ز يبان فيجد خطين
متباينين خطا مفروضا احدهما في الطول فقط والاخر في الطول والقوة وليكن الخط المفروض
ا فنأخذ عددين ليست نسبتهما نسبة مربعين وهما ب ج ونجعل نسبة مربع ا الى مربع د
كنسبتهما فهما متباينان في الطول لان نسبة مربعيهما ليست كنسبة عدد مربع الى عدد مربع ويتشاركان
في القوة لان نسبة مربعيهما كنسبة عددين ونستخرج بين ا د وسطا في النسبة وهو ه
فهو مباين في الطول والقوة وذلك لان نسبة مربع ا الى مربع ه كنسبة ا الى د التي هي نسبة
المثناة وايضا مربعي ا ه متباينان فهما متباينان في القوة وكل مباين في القوة
مباين في الطول وذلك ما اردناه **اقول** اما وجود عددين ليست نسبتهما نسبة مربعين
فسهل لان نسبة العدد المربع الى العدد غير المربع كك والا لكانت كنسبة عددين
مربعين واحدهما مربع فهما مربعان هف وايضا نسبة العدد المربع الى كل عدد يفاضله
بواحد كك لان ذلك العدد لو كان مربعا لكان بينه وبين المربع الذي يفاضله عدد متوسط
وايضا نسبة عدد اول الى عدد اول لم احدهما بالواحد ليست كنسبة مربع الى مربع
والا لوقع بينهما وسط في النسبة فيعدهما اقل عددين على تلك النسبة فان اردنا ان نزيد
الخطوط المنطقة في القوة فقط على اثنين جعلنا مربعاتها على نسبة الاعداد الاوائل
واما كيف نجعل نسبة مربع الى مربع كنسبة عدد الى عدد فهو ان نقسم ضلع مربع ا بالحاد
العدد الذي هو نظيره ونأخذ من تلك الاقسام بقدر العدد الذي هو نظير ج ونرسم
قائم الزوايا يحيط به المقدار المأخوذ وضلع مربع ا ونعمل مربعا مثله فضلعه هو ج **يو** المقادير
المشاركة لقدر واحد متشاركة فليكن ا ب مشاركين لـ ج و نسبة ا ج كنسبة عدد د الى ه و
نسبة ج ب كنسبة عدد ه الى ز ونستخرج اقل ثلثة اعداد على نسبتها هي ح ط ك ل
فبالمساواة نسبة ا ب كنسبة عدد ح الى ل فهما متشاركان وذلك ما اردناه **يا** كل مقدارين
فانكانا مشتركين كان مجموعهما بعد التركيب مشاركا لهما وان كان المجموع مشاركا لهما كانا

المشاركة

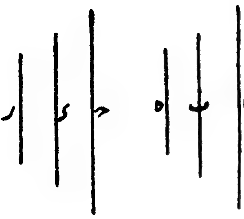




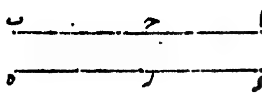
بعد



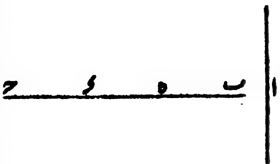
بعد التفصيل متشاركين مثلا اب بج مقدارين وليكونا متشاركين بعدهما اى فهو بعيد
المجموع وايضا ان كان بعد المجموع واحدهما فهو بعد الاخر وذلك ما اردناه يه كل اربعة
خطوط متناسبة فان كان الاول يقوى على الثاني بزيادة مربع خط يشاركه في الطول
كان الثالث يقوى على الرابع كذلك وان كان بزيادة مربع خط يباينه في الطول كان الثالث
يقوى على الرابع كذلك فليكن الخطوط ا ب ج د ومربع ا يساوي مربعي ب ه ومربع ج يساوي
مربعي د ز فا يقوى على ب بمربع ه وج على د بمربع ز ولانها متناسبة فنسبة مربع



ا اعني مربعي ب ه الى مربع ب كنسبة مربع ج اعني مربعي د ز الى مربع د وبالتفصيل
نسبة مربع ه الى مربع ب كنسبة مربع ز الى مربع د فنسبة ه الى ب كنسبة ز الى د وبالخلاف
نسبة ب الى ه كنسبة د الى ز وبعد المساواة نسبة ا الى ه كنسبة ج الى ز فان شارك ا ه شارك ج ز وان
باينه باينه وذلك ما اردناه اقول في وجه آخر وليكن الخطوط اب ج د ه ر فنسبة



مربع ا الى مربع ب ج كنسبة مربع د ه الى مربع ه ر وبالقلب فنسبة مربع ا الى فضل مربع
ا على مربع ب ج كنسبة مربع د ه الى فضل مربع د ه على مربع ه ر ونسبة ا الى ضلع
فضل مربعه على مربع ب ج كنسبة د ه الى ضلع فضل مربعه على مربع ه ر فان تشارك
الاولان تشارك الاخران وان تباينا تباينا يه كل خطين اضيف الى الاطول منهما سطح كربع
مربع الاقصر ينقص عن تمامه مربعا فالسطح ان قسم الاطول بمشتركين قوى الاطول
على الاقصر بزيادة مربع خط يشاركه وان قوى الاطول بذلك فالسطح قسمه بمشتركين



فليكن الاطول ب ج والاقصر ا واذا اضفنا ربع مربع ا اعني مربع نصفه الى ب ج على
الوجه المذكور انقسم على د ولم ينقسم على نصفه لان مربع نصفه اصغر من مربع نصف ب ج
فليكن ب د اطول ونفصل د ه كد ج فسطح ب د في د ج اعني ربع مربع ا اربع مرات يساوي
مربع ا ومع مربع ه ج يساوي مربع ب ج فب ج يقوى على ا بزيادة مربع ه ج فنقول فان
شارك ب د د ج شارك ه ج ب ه وذلك لان بالتركيب ب ج يشارك د ج والمشارك لج ه

فـ ح يشارك ح ه فيشارك د ه وايضاً ان شارك ح ه شارك ب د ح لان ت

يشارك ه ح المشارك لـ د ح فيشارك د ح فـ ه يشارك د ح وذلك ما اردناه يد كل

خطين اضيف الى اطولهما سطح كربع مربع الاقصر ينقص عن تمامه مربعا فالسطح ان قسم

الاطول بمتباينين فقوى الاطول على الاقصر بزيادة مربع خط مباين له وان قوى الاطول

بذلك فالسطح قسمه بمتباينين فليعد الشكل ونبين كما مر ان ب ح يقوى على ا ب بزيادة

مربع ث ونقول فان باين ب د د ح باين ح ه لانه ان شاركه شارك ب د د ح هف

وايضاً ان باين ح ه ث باين ب د ح لانه ان شاركه شارك ح ه هف فالحكم ثابت

وذلك ما اردناه والشكل كالمتقدم يه كل سطح قائم الزوايا يحيط به خطان منطقان

فهو منطق فليكن السطح ب ح والخطان ا ب ا ح ونرسم على ا ب المنطق مربع ب د فهو منطق

والسطح يشاركه لان ا ح يشارك ا د اعني ا ب فهو ايضا منطق وذلك ما اردناه يو

اذا اضيف الى خط منطق سطح منطق فالعرض الحادث ايضا منطق فليكن الخطان والسطح

المضاف ب ح والعرض الحادث ا ح ونرسم على ا ب مربع ب د فهو يشارك سطح ب ح لكونهما

منطقين فـ ا د ايضا يشارك ا ح فهو منطق وذلك ما اردناه والشكل كالمتقدم يز

كل سطح قائم الزوايا يحيط به خطان منطقان في القوة مشتركان فيها فقط فهو اصم

ويسمى الموسط والخط القوى عليه ايضا اصم ويسمى الخط الموسط فليكن السطح

ب ح والخطان ا ب ا ح وهما متباينان في الطول ونرسم على ا ب مربع ب د فهو منطق

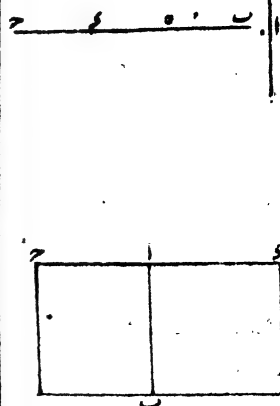
ويباين السطح المباين الخطين فالسطح اصم وكذا الخط القوى عليه وذلك ما اردناه

والشكل كما مر اقول والخطوط المتوسطة قد يكون مشتركة في الطول وليكن ا ب

منطقا في الطول فالخط القوى على سطح يحيط به ا ح وربع ا ح مثلا يكون موسطا

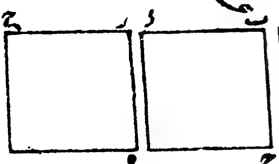
مشاركا للقوى على سطح ب ح لكون مربعيهما على نسبة الواحد والاربعة وهما مربعان

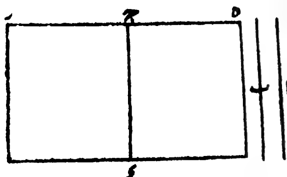
وقد يكون مشتركة في القوة فقط فان الخط القوى على سطح يحيط به ا ح ونصف

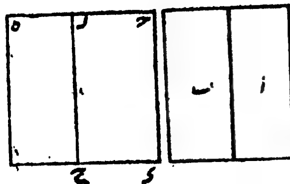


حصر العقلي يقتضي
ان يكون الاقسام ستة لانها
اما ان يكون مشتركة في الطول فقط
دون القوة او مشتركة
في
القوة فقط دون الطول او مشتركة
في الطول والقوة معا او متباينة
في الطول فقط دون القوة او
متباينة في القوة فقط دون الطول او
متباينة في الطول والقوة معا
لكن لما كان حال الثاني والرابع واضحا

اب يكون موسطا مشاركا للقوى على سطح ب ح بالقوة فقط لكون مربعيهما على نسبة عدد الى عدد غير مربعين وقد يكون مباينه في الطول والقوة فان الخط القوى على السطح الذى يحيط به اب خط منطق في القوة فقط ومباين لاح في الطول موسطا مباين للقوى على ب ح في الطول والقوة لتباين مربعيهما ح اذا اضيف الى خط منطق سطح يساوى مربع خط موسط فالعرض الحادث منطق يح والسطح المضاف المساوى لمربع اد ولكن هو حال الاحاطة المنطقين المتباينين في الطول ب ه ح فللمساوى زاوية ب د في سطحي ح د ه ح المتساويين يكون نسبة ح ه الى د ركنسبة د ح الى ب د على التكافؤ و ح ب يشارك ه د في القوة فقط ح يشارك ب د في القوة و د ح منطق في القوة فقط منطق في القوة ولتباين سطح ح د ومربع ب د يكون ح ب ب د متباينين في الطول فاذن ب د منطق في القوة فقط وذلك ما اردناه **يط** الخط المشارك للموسط موسط مثلا ا موسط و ب يشاركه فنضيف الى ح د المنطق مربعيهما وهما سطحا د ه د ر فهما مشتركان فد ح يشارك ح د و ه ح منطق بالقوة مباين لح د في الطول فح ر كذلك فد ب موسط فالقوى عليه موسط وذلك ما اردناه **اقول** وان كان ب يشارك ا في القوة فقط كان ايضا موسطا بهذا البيان بعينه **كـ** فضل الموسط على الموسط اصم وليكن احد المتوسطين ا ب والثانى ا والفضل ب وليكن ح د منطقا ونضيف الاول اليه فيحدث عرض د ه والثانى فيحدث عرض ح ر فهما منطقان بالقوة ومباينان لح د في الطول ويكون الفضل سطح ح ه فنقول انه اصم والا فليكن منطقا فيكون عرض ر ه منطقا ومربعه ومربع ح ر منطقان وسطح ح ر في ر ه مباينهما لتباين ح د ر ه في الطول فمربعا ح د ر ه يباينان ضعف سطح ح ر في ر ه فالكل اعنى مربع ح ه يباين مربعي ح ر ر ه المنطقين فهو اصم وكان منطقا هف فاذن سطح ح ه اصم وذلك ما اردناه **اقول** ويوجد آخر الموسطان اما مشتركان او متباينان فان كانا مشتركين كان الفضل مشاركا





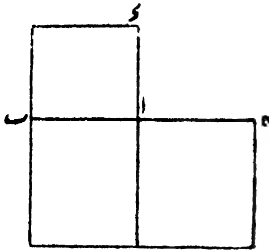


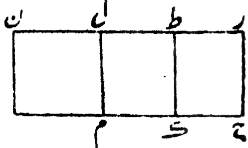
لهما

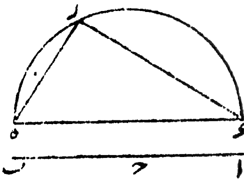
لما ابجـ فهو موسط ويكون اصم وايضا اذا كانا مشتركين كان ه ح ح ز مشتركين و
ه فى ح ز بل ضعفه يشارك مربعيهما المنطقين اعنى ضعف سطح ه فى ح ز مع مربع ز ه
فمربعا ه ح المنطقين يشاركان مربع ز ه فز ه منطق بالقوة ومباين لـ ح ز لكونه مشاركا
لـ ح ز المباين له فسطح ه موسط وهو اصم وان كانا متباينين كان ه ح ح ز متباينين
وضعف سطح ه فى ح ز يباين مربعيهما المنطقين فمربعاهما المنطقان يباينان مربع ز ه
فهو اصم و ز ه اصم فسطح ه اصم غير موسط ولا منطق كا نريد ان نجد خطين موسطين
مشتركين فى القوة فقط يحيطان بمنطق فنضع خطى ا ب منطقين فى القوة فقط ونجعل
ح وسطا بينهما فى النسبة ونجد ابجا فانى ما تعني ح فى نسبة موسطا فح موسط ونسبة
ا ب كنسبة ح د وا يشارك ب فى القوة فقط فح يشارك د فى القوة فقط فد ايضا موسط
و ح فى د اعنى مربع ب منطق فاذن ح د موسطان كما اردنا لب نريد ان نجد خطين
موسطين مشتركين فى القوة فقط يحيطان بموسط فنضع ا ب ح ثلثة خطوط منطقة
فى القوة فقط ونجعل د بين ا ب وسطا فى النسبة ونسبة ا ح كنسبة ب ه فبالابدال
نسبة ا د اعنى نسبة د ب كنسبة ح ه وا فى ب كمربع د فد موسط وا يشارك ح فى القوة
فقط فد يشارك ه فى القوة فقط فهو ايضا موسط يشارك د فى القوة فقط و د
فى ه كب فى ح الموسط فاذن د ه موسطان كما اردنا لج كل سطح يحيط به موسطان مشتركان
فى القوة فهو اما منطق او موسط فليكن الموسطان ا ب ح والسطح ب ح ونرسم على
الضلعين مربعى ب د ه ولكن د ح منطقا ونضيف اليه سطوح ب د ه ه على
الترتيب فهى ح ط ل م فيحدث عروض ط ك ل م وكل واحد من ط ك ل م منطق
بالقوة فقط وهما متشاركان فى الطول لتشاركهما فى القوة ولان نسبة مربع
... الى السطح اعنى نسبة ا الى ب اعنى ا ب الى ا ه كنسبة سطح ه ح الى مربع
ه فسطوح ح ط ... متناسبة وخطوط ... متناسبة و ... فى ... بالى

مربع

مربع ط ل و ر ط في له يشارك مربع ر ط المنطق فط ل منطق بالقوة فان كان ط ل مشاركا لـ ر ح في الطول كان سطح ح ل اعني سطح ب ح منطقا وان كان مباينا له كان موسطا وذلك ما اردناه **الد** نريد ان نجد خطين منطقين في القوة مشتركين فيها فقط يقوى الاطول على الاقصر بزيادة مربع خط يشاركه في الطول فنضع عددين مربعين ليس الفضل بينهما مربعا وهما اب ب ح ونرسم خطا منطقا وهو ده وعليه نصف دائرة د ر ه ونجعل نسبة مربع ده الى مربع د ر كنسبة عدد ا ح الى عدد ا ح فده د ر هما الخطان المطلوبان ولنخيل ر ه وترا ونصل ر فلان نسبة مربعي د ر ده كنسبة عددين وليست كنسبة مربعين يكونان مشتركين في القوة فقط و د ه منطق في القوة فكذلك فلان ده يقوى على د ر بزيادة مربع ر ه وبالقلب نسبة مربع ده اليه كنسبة عددي اب ب ح المربعين فهو يشارك ده لكون مربعيهما على نسبة عددين مربعين فالخطان كما اردنا **اقول** ومن طرق تحصيل عددين مربعين ليس الفضل بينهما مربعا ان يؤخذ فرد اول وليكن اب ونفصل منه اد وهو اح وننصف الباقي على د فمربعا ا د ح د هما المطلوبان وذلك لان الفضل بينهما يكون بمربع اح وضرب اح في ح د مرتين ولكن مربع اح هو اح وضرب اح في ح د مرتين هو ح ب فالفضل بين المربعين يكون ذلك الفرد الاول وهو ليس بمربع فان اردنا ان يكون مع الخطين آخر منطق بالقوة فقط جعلنا نسبة مربع ده الى مربع خط آخر كنسبة عدد اب الى عدد اول غير اح كما مر **اله** نريد ان نجد خطين منطقين في القوة مشتركين فيها فقط يقوى الاطول على الاقصر بزيادة مربع خط مباين له في الطول فنضع عددين مربعين لا يكون مجموعهما مربعا وهما اح ح ب ونرسم خط د ه ر هما المطلوبان وذلك لان نسبة مربعيهما كنسبة عددي اب اح وليست كنسبة مربعين فهما مشتركان في القوة فقط و ده منطق فد ر منطق في القوة ولان نسبة عددي اب ب ح ليست كنسبة مربعين ومربعا ده ه ر



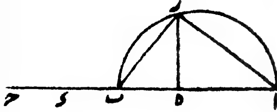






على تلك النسبة فده يقوى على د بزيادة مربع خط يباينه في الطول وذلك ما اردناه والشكل كالمتقدم **اقول** ومن طرق تحصيل عددين مربعين ليس مجموعهما مربعا ان نزيد الواحد على كل مربع اتفق فهما مربعان ليس مجموعهما مربعا كما مر واذا ضربنا المجموع في اى مربع اتفق كان الحاصل ايضا كذلك لان الحاصل يتالف من ضرب مربعين في مربع فيكون متالفا من مربعين ويكون من ضرب غير مربع في مربع فلا يكون مربعا **الو** نريد ان نجد موسطين مشتركين في القوة فقط ويحيطان بسطح منطق ويقوى الاطول على الاقصر بزيادة مربع خط يشاركه في الطول فنضع خطين منطقين في القوة فقط وهما ا ب ونجعل ا قويا على ب بزيادة مربع خط يشاركه ونستخرج بينهما وسطا هو د ونجعل ا د الى ه كنسبة ا الى ب فيكونان موسطين مشتركين في القوة فقط ويحيطان بمنطق كما مر ويقوى ح على ى كما ذكرنا لانهما على نسبتين وذلك ما اردناه **الز** نريد ان نجد موسطين كما ذكرنا الا ان الاطول يقوى على الاقصر بزيادة مربع خط يباينه في الطول فنضع خطين منطقين في القوة وهما ا ب ونجعل ا قويا على ب بزيادة مربع خط يباينه وباقي البيان كما مر فيكون الموسطان كما اردنا والشكل كالمتقدم **الح** نريد ان نجد موسطين مشتركين في القوة فقط ويحيطان بموسط ويقوى الاطول على الاقصر بزيادة مربع خط يشاركه في الطول فنضع ثلثة خطوط منطقة بالقوة فقط وهى ا ب ح ونجعل ا قويا على ح بزيادة مربع خط يشاركه ونستخرج ى وسطا بين ا ب ونسبة ا الى ه كنسبة الى ح فيكون ى ه موسطين كما اردنا والبيان كما مر **الط** نريد ان نجد موسطين كما ذكرنا الا ان الاطول يقوى على الاقصر بزيادة مربع خط يباينه والعمل كما مر الا ان نجعل ا قويا على ح بزيادة مربع خط يباينه والشكل والبيان كما تقدم **ل** نريد ان نجد خطين متباينين في القوة يكون مجموع مربعيهما منطقا وضعف سطح احدهما في الآخر موسطا فنضع خطين منطقين في القوة فقط يقوى احدهما على الآخر بزيادة مربع خط يباينه في الطول وهما ا ب ح والا

ضرب غير مربع اعني خمسة في
مربع اعني التسعة والحاصل يكون غير
مربع [illegible]

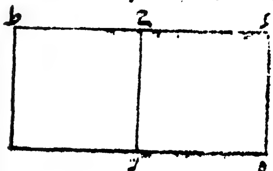


ا ب ونرسم على اب نصف دائرة ارب ونضيف ربع مربع ب ح الى اب ناقصا عن تمامه مربعا
فينقسم على ه واه اطول ونخرج من ه عمود ه ر ونصل ار رب فهما الخطان المطلوبان ولان
نسبة ار الى رب كنسبة اه الى ه ر ونسبة ه ر الى ه ب فنسبة مربعي ار رب كنسبة خطي
اه ه ب المتباينين فار رب متباينان في القوة ولان مربعيهما يساويان مربع اب المنطق
فمجموع مربعيهما منطق ولان سطح اه في ه ب يساوي مربع ه ر وكان يساوي مربع د اعني
ربع مربع ب ح فر ه يساوي ب د ونسبة اب الى اد كنسبة ب ر الى ه ر اعني ب د فسطح اب
في ب د يساوي سطح اب في ه ر فضعف سطح ار في رب يساوي سطح اب في ب ح الموسط وذلك
ما اردناه لا نريد ان نجد خطين متباينين في القوة يكون مجموع مربعيهما موسطا وضعف
سطح احدهما في الاخر منطقا فنضع موسطين مشتركين في القوة فقط يحيطان بمنطق
ويقوى احدهما على الاخر بزيادة مربع خط مباين له في الطول وهما اب ب ح ونعمل بهما ما عملنا
في الشكل المتقدم الى ان يحصل ار رب وهما الخطان المطلوبان اما تباينهما في القوة
فلكون مربعيهما على نسبة اه ه ب المتباينين واما كون مجموع مربعيهما موسطا فلان مربعيهما
كمربع اب الموسط واما كون ضعف سطح احدهما في الاخر منطقا فلانه يساوي سطح اب في ب ح
المنطق وذلك ما اردناه والشكل المتقدم لب نريد ان نجد خطين متباينين في القوة يكون
مجموع مربعيهما موسطا وضعف سطح احدهما في الاخر موسطا مباينا للاول فنضع موسطين
مشتركين في القوة فقط يحيطان بموسط ويقوى احدهما على الاخر بزيادة مربع خط مباين له
في الطول وهما اب ب ح ونعمل بهما ما عملنا الى ان يحصل ار رب وهما الخطان المطلوبان
اما تباينهما في القوة وكون مجموع مربعيهما موسطا فلما مر واما كون ضعف سطح احدهما في
الاخر موسطا فلانه يساوي سطح اب في ب ح الموسط واما مباينته للموسط الاول
فلتباين اب ب ح في الطول فان ذلك يقتضي التباين بين مربع اب وسطح اب في ب ح
وذلك ما اردناه والشكل كما مر لج الخط المركب من خطين متباينين في الطول

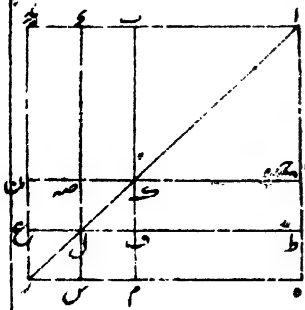
لان سطحين المعمولين
على اب حيكونان على
نسبتها ولما كانا
متباينين يلزم تباين
السطحين ايضا فيحصل

منطقين

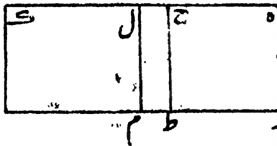
منطقين في القوة اصم ويسمى ذا الاسمين مثلا كاج المركب من اب بج فلنباينهما
في الطول يكون سطح احدهما في الاخر بل ضعفه مباينا لمربعيهما المنطقين فيكون مربع الخط
مباينا لمربعيهما فهو اذن اصم لد الخط المركب من خطين موسطين مشتركين بالقوة
فقط يحيطان بمنطق اصم ويسمى ذا الموسطين الاول مثلا كاج المركب من اب بج فلنباينهما
في الطول يكون سطح احدهما في الاخر بل ضعفه المنطق مباينا لمربعيهما الموسطين فيكون
مربع الخط مباينا للضعف فهو اذن اصم له الخط المركب من خطين موسطين مشتركين
بالقوة فقط يحيطان بموسط اصم ويسمى ذا الموسطين الثاني مثلا كاج المركب من اب
بج وليكن ده منطقا ونضيف اليه مربعي اب بج وهو كر وضعف سطح احدهما في الاخر
وهو رط وهما متباينان لتباين الخطين فخطا كح حط منطقان بالقوة متباينان في
الطول فخط ذو الاسمين ود منطق فسطح هط اصم فاج القوي عليه اصم لو الخط المركب
من خطين متباينين في القوة يكون مجموع مربعيهما منطقا وضعف سطح احدهما في الاخر موسطا
اصم ويسمى الاعظم مثلا كاج المركب من اب بج والبيان والشكل كما مر لذي الاسمين لز
الخط المركب من خطين متباينين في القوة يكون مجموع مربعيهما موسطا وضعف سطح
احدهما في الاخر منطقا اصم ويسمى القوي على منطق وموسط مثلا كاج المركب من اب بج
والبيان والشكل كما مر لذي الموسطين الاول لح الخط المركب من خطين متباينين في القوة
يكون مجموع مربعيهما موسطا وضعف سطح احدهما في الاخر موسطا مباينا للاول اصم و
يسمى القوي على موسطين مثلا كاج المركب من اب بج والبيان والشكل كما مر لذي الموسطين
الثاني وذلك ما اردناه لط لا ينقسم ذو الاسمين باسميه الا على نقطة واحدة بعني ان انقسم
على نقطة اخرى فلا يكون القسمان مساويين لقسميه الاولين فلا يكون بذلك الاعتبار
ذا اسمين فان امكن فلينقسم على د كك ويكون الفضل بين مربعي اب بج ومربعي اد دج
اعني الفضل بين المنطقين هو الفضل بين ضعف سطح اب في بج وبين ضعف سطح اد في دج



لانه احاط به خطان احدهما منطق والثاني اصم فهو اصم



اعني الفضل بين الموسطين فيكون منطقا واصغر مسافة هف اذن لا ينقسم اقول لكن
لبانان مجموع مربعي اب بج لا يساوي مجموع مربعي اد دج ولا ضعف سطح الاولين
ضعف سطح الاخرين جه مربع الخط ونصل ار القطر ونخرج بح دك ل الموازيين لاه
ونتم الشكل فسح م ه مجموع مربعي اب بج وز ط سح مجموع مربعي اد دج ويلقى مربعا
سح سرع وصه المشترك ليبقى من مربعي اب بج متمما لم له ومن مربعي اد دج متمما
هي كط فان كان متمم له مساويا للمتمم هي ليساوي المجموعان وح ... نخط
مساويا للخط دج فيكون قسمة اج على ب وعلى د قسمة واحدة لتساوي اطولاهما واصغراهما
وان اختلف المتممان يكون فضل احد المجموعين على الاخر وفضل احد الضعفين على
الاخر بتلك القدر وهذا الذي بينا احالته هو لا ينقسم ذو الموسطين الاولين بموسطيه
الا على نقطة واحدة والا فلينقسم على د ويكون الفضل بين مجموع مربعي اب بج ومجموع
مربعي اد دج اعني فضل موسط على موسط هو الفضل بين ضعف سطح اب في بج وضعف
سطح اد في دج اعني فضل منطق على منطق هف فاذن لا ينقسم ما لا ينقسم ذو الموسطين
الثاني بموسطيه الا على نقطة واحدة والا فلينقسم على د وليكن هز منطقا ونضيف اليه
مجموع مربعي اب بج وهو زح وضعف سطح احدهما في الاخر وهو حط فيكون هط
المنقسم على ح ذا اسمين ونضيف اليه مجموع مربعي اد دج وهو زل ويبقى مط ضعف
سطح احدهما في الاخر فيكون هط المنقسم على ل ذا الاسمين فاذن هط انقسم على نقطتي
ح ل باسميه هف فاذن لا ينقسم على غير ب بموسطيه هب لا ينقسم الاعظم بقسميه الا على نقطة
واحدة والا فلينقسم على د ويبين الخلف كما في ذي الاسمين والشكل كشكله مح لا ينقسم
القوي على منطق وموسط بقسميه الا على نقطة واحدة والا فلينقسم على د ويبين
الخلف كما في ذي الموسطين الاول والشكل كشكله مط لا ينقسم القوي على موسطين
بقسميه الا على نقطة واحدة والا فلينقسم على د ويبين الخلف كما في ذي الموسطين الثاني



المقالة العاشرة

١٠٥٩

والشكل كشكله وذلك ما اردناه. فصل ان قوى الطول منتمي ذي الاسمين على الاقصر
بزيادة مربع خط يشاركه في الطول وكان الاطول مشاركا للمنطق المفروض اولا
اعني يكون منطقا في الطول فهو ذو الاسمين الاول وان كان الاقصر كذلك فهو الثاني
وان لم يكونا منطقين الا في القوة فهو الثالث وان قوى الاطول على الاقصر بزيادة
مربع خط يباينه في الطول وكان الاطول منطقا في الطول فهو ذو الاسمين الرابع
وان كان الاقصر كذلك فهو الخامس وان لم يكونا منطقين الا في القوة فهو السادس مثاله
نريد ان نجد ذا الاسمين الاول وليكن المنطق المفروض ا ولا او ب ج خطا ما يشاركه و د ه
و ه د عددين مربعين وليس فضل د مربعا ونجعل نسبة مربع ب ج الى مربع ج ح كنسبة
ه د الى د ه فب ح ذو الاسمين الاول لان ب ج اطول قسميه منطق في الطول و ج ح
لا في القوة فقط منطق في القوة ومباين له في الطول وليكن فضل مربع ب ج على مربع
ج ح هو مربع ط فبقلب النسبة نسبة مربع ب ج الى مربع ط كنسبة د ه الى د المربعين
فط يشاركه ب ج في الطول و ب ج يقوى على ج ح بزيادة مربعه هو نريد ان نجد
ذا الاسمين الثاني وليكن المنطق المفروض ا و ج ح خطا يشاركه والعددان كما ذكرنا
ونجعل نسبة مربع ج ح الى مربع ب ج كنسبة د ه الى د ه فب ح ذو الاسمين الثاني لان
ج ح اقصر قسميه منطق في الطول و ب ج منطق في القوة فقط وهو يقوى على ج ح بزيادة
مربع ط المشارك له كما مر والشكل كالمتقدم هو نريد ان نجد ذا الاسمين الثالث وليكن
المنطق المفروض ا والعددان المربعان ج د ط وليس فضل ج ط مربعا و ه عدد آخر
غير مربع وليست نسبته الى ج ط كنسبة مربعين ونجعل نسبة مربع ا الى مربع ب ك كنسبة
ه الى د ط ونسبة مربع ب ك الى مربع ب ج كنسبة د ط الى ج ط فب ح ذو الاسمين الثالث
لان قسميه منطقان بالقوة متباينان في الطول و ب ك يقوى على ب ج بزيادة مربع
المشارك له لان مربعيهما على نسبة مربعي د ط د ج هو نريد ان نجد ذا الاسمين الرابع

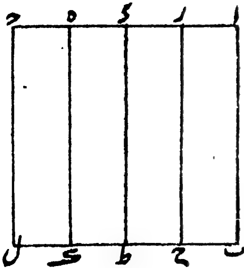
فنعمل

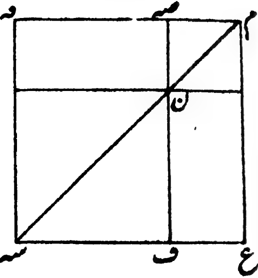
ب ج ح
ا
د ز ه
ط

ب د ح
ا
ه
ط ح ز
ك

فنعمل كما فى ذى الاسمين الاول الا انا نجعل عدد ورده مربعين وليس مجموعهما وهو ه مربعا فيكون ىه يقوى على ح ح بمربع ط المباين له لان مربعه ما على نسبة ره ى ر والشكل كشكل ط زىبان نجد ذا الاسمين الخامس فنعمل كما فى ذى الاسمين الثانى الا انا نجعل عدد ى ررده كما فى الاسمين الرابع والشكل كما كان هـ ز نبان نجد ذا الاسمين السادس فنعمل كما فى ذى الاسمين الثالث الا انا نجعل العددين كما فى الرابع والشكل كشكل الثالث ـ ذلك ما اردناه نا اذا احاط منطق وذو اسمين اول بسطح فالخط القوى عليه ذو اسمين فليكن السطح ىه والخط المنطق اب وذو الاسمين الاول اح ولينقسم باسميه على ى و ى ح افضل قسميه وننصف على ه ونضيف مربع ى ه اعنى ربع مربع ى ح الى ا ى ناقصا عن تمامه مربعا فينقسم على ر فيكون ا ر ر ى مشتركين ونخرج رح ى ط ه ح موازيات ونعمل مربع سه هـ كاح ومربع هم على قطره كح ى ونتمم مربع ع ق فلان نسبة مربع سه الى سطح هع اعنى نسبة سه الى هع كنسبة سطح ح ع الى سطح هم اعنى نسبة هـ الى هـ ص بل سه الى هع يكون سطح هع وسطا فى النسبة بين مربعى سه هـ هم اعنى بين سطحى اح ى و كان سطح ط موسطا بينهما لان نسبة ا ر ره كنسبة ره ر ى فسطحا هع ط ه متساويان فسطح ح يساوى مربع ع ق فنقول فضلعه ذو اسمين لان ا ر ر ى المشاركين لا ى المنطق منطقان فسطحا اح ح ى اعنى مربع سه هـ هم منطقان فسه هـ هم منطقان بالقوة ولان كل واحد من اح ح ى المنطقين يباين كل واحد من ط ه ه ل الموسطين فسه هع متباينان فسه هع متباينان فى الطول فاذن الخط القوى على ىه اعنى سع ذو اسمين نب اذا احاط منطق وذو اسمين ثان بسطح فالخط القوى عليه ذو موسطين اول وليكن السطح ىه والخط المنطق اب وذو الاسمين الثانى اح ونعمل كما عملنا فيما بعينه الا انه ههنا يكون سطحا اح ح ى موسطين مشتركين ومشاركين لوسط ا ط و سطحا ى ى منطقين فيكون مربعا سه هـ هم موسطين مشتركين ومتمما هع ق

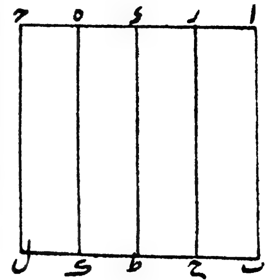
بالخامس عشر

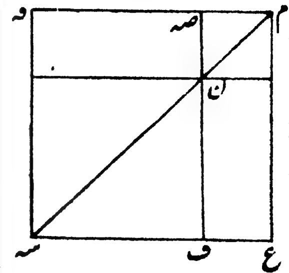




منطقين

منطقين فيكون سـ‍ر وع موسطين مشتركين بالقوه فقط يحيطان بمنطق هو هـ ع
فسع ذو الموسطين الاول والشكل كما تقدم نج اذا احاط منطق وذو اسمين ثالث
بسطح فالقوى عليه ذو موسطين ثان وليكن السطح والخطان والشكل ما اوردناه ونعمل
كما مر الا ان ههنا سطحي اح ح ى يكونان موسطين مشتركين وسطحا ى ك ک م موسطين
وجميع طم مباينا لجميع طح فيكون مربعا سـ‍ر هـ م موسطين مشتركين ومتمما هـ ع هـ قـ
موسطين متباينين لهما فيكون سـ‍ر وع موسطين مشتركين بالقوة فقط يحيطان
بموسط هو هـ ع فسع ذو الموسطين الثاني ند اذا احاط منطق وذو اسمين رابع
بسطح فالقوى عليه اعظم والمثال والشكل كما مر ويكون ههنا ار ر ى متباينين وسطح
اط اعني مجموع مربعي سـ‍ر هـ م منطقا وسطح طح اعني مجموع متممي هـ ع هـ قـ
موسطا فيكون سـ‍ر وع متباينين بالقوة مجموع مربعيهما منطق وضعف سطح احدهما
في الاخر موسط فسع هو الاعظم نه اذا احاط منطق وذو اسمين خامس بسطح فالقوى
عليه قوى على منطق وموسط والمثال والعمل والشكل كما مر ويكون ار ر ى متباينين
وسطح اط اعني مجموع مربعي سـ‍ر هـ م موسطا وسطح طح اعني متممي هـ ع هـ قـ
منطقا فيكون سـ‍ر وع متباينين بالقوة مجموع مربعيهما موسط وضعف سطح
احدهما في الاخر منطق فسع هو القوى على منطق وموسط نو اذا احاط منطق
وذو اسمين سادس بسطح فالقوى عليه قوى على موسطين والمثال والعمل والشكل
كما مر ويكون ار ر ى متباينين وسطح اط اعني مجموع مربعي سـ‍ر هـ م موسطا وسطح
طح اعني متممي هـ ع هـ قـ موسطا مباينا للاول فيكون سـ‍ر وع متباينين بالقوه
مجموع مربعيهما موسط وضعف سطح احدهما في الاخر موسط مباين للاول فسع
هو القوى على موسطين وذلك ما اردناه نز اذا اضيف مربع ذي الاسمين الى
خط منطق فالعرض الحادث ذو اسمين اول وليكن ذو الاسمين ا ضفنسما على





والخط المنطق د ه ونضيف مربع اب اليه وهو سطح ه ر فيحدث عرض ر ف فنقول انه
ذو الاسمين الاول ولتكن مربع اح كسطح ه ح ومربع ح ب كسطح ط ك ويبقى ل ر كضعف
سطح اح في ح ب فننصف ك ر على م ونخرج م ن موازيا لـ ل ه فلان مربعي اح ح ب
منطقان يكون ه ك منطقا و د ك منطقا في الطول و د ح مشاركا لـ ح ك ولان سطح
اح في ح ب موسط ول ر موسط و ك ر منطق في القوة مباين في الطول ولان مربعي
اح ح ب اعظم من ضعف سطح اح في ح ب فـ ك ح اطول من ك ر ولان سطح اح في ح ب
وسط في النسبة بين مربعي اح ح ب يكون سطح ك م وسط بين سطحي ك ط ط ك كذلك فيكون ك م
وسطا في النسبة بين ك ح ح ك ونسبة ك ح الى ك م كنسبة ك ح الى ح ك فاذا اضيف
مربع ك م اعني ربع مربع ك ر الى ك ح ناقصا عن تمامه مربعا قسم ك ح على ح بقسمين فاذن
ه ك يقوى على ك د بزيادة مربع خط يشاركه في الطول وثبت الحكم وذلك ما اردنا
اقول انما يكون مربعا اح ح ب اعظم من ضعف سطح اح في ح ب لان نسبة مربع اح اطول القسمين
الى سطح اح في ح ب كنسبة سطح اح في ح ب الى مربع ح ب واذا كانت اربعة مقادير متناسبة
اولها اعظمها واخرها اصغرها كان الاول والاخير معا اعظم من الباقيين وبوجه آخر
خاص بهذا الموضع ليكن ا د مربع اح و ح ه مربع ح ب تفصل ح ر مثل ح ب ونخرج
ر ح موازيا لـ ح د ونتمم سطح ر ه فضعف سطح اح في ح ب هو سطح ب ح والمشترك بينه
وبين المربعين سطح اح ح ه فيبقى من المربعين اح ومن الضعف ر ه و اح اعظم من ر ه
لان ر ط يساوي ر و ر ح اعني اح اعظم من ط ه اعني ح ب فاذا اضيف مربع ذي الموسطين
الاول الى خط منطق فالعرض الحادث ذو اسمين ثان والمثال والشكل والعمل كما مر
يكون ه ك ههنا متوسطا لان مربعي اح ح ب اعني ه ح ط ك موسطان مشتركان
ولد منطقا لان اح في ح ب منطق فيكون ه ك ك د منطقين في القوة فقط و ك د
منطق في الطول و ه ك يقوى على ك د بزيادة مربع خط يشاركه لان ك ح ح ك مشتركان

فاذن ب د ذو اسمين ثان فط اذا اضيف مربع ذي الموسطين الثاني الى خط منطق فالعرض
الحادث ذو اسمين ثالث والمثال والعمل والشكل كما مر ويكون ه ح ههنا موسطا لان
مربعي اح ح ب موسطان مشتركان ول ر موسطا مباينا له لتباين اح ح ب في الطول
فيكون د ح ح ر منطقين في القوة متباينين ومباينين له في الطول و د ح يقوى
على ح ر بمربع خط يشاركه لاشتراك د ح ح ر فاذن د ر ذو اسمين ثالث سر اذا
اضيف مربع الاعظم الى خط منطق فالعرض الحادث ذو اسمين رابع والمثال والعمل والشكل
كما مر ويكون د ح ح ر متباينين لتباين خطي اح ح ب في القوة و ه ح منطقا لكون
مجموع مربعي اح ح ب منطقا ول ر موسطا فد ح ح ر منطقان في القوة و د ح
منهما منطق في الطول وهو يقوى على ح ر بمربع خط مباين له لتباين د ح ح ر فاذن
د ر ذو اسمين رابع سا اذا اضيف مربع القوي على منطق وموسط الى خط منطق
فالعرض الحادث ذو اسمين خامس والمثال والعمل والشكل كما مر ويكون د ح ح ر
متباينين و ه ح موسطا لكون مجموع مربعي اح ح ب موسطا ول ر منطقا فد ح ح ر
منطقان في القوة و ح ر منهما منطق في الطول و د ح يقوى عليه بمربع خط مباين
لتباين د ح ح ر فاذن د ر ذو اسمين خامس سب اذا اضيف مربع القوي على موسطين
الى خط منطق فالعرض الحادث ذو اسمين سادس والمثال والشكل والعمل كما مر و
يكون د ح ح ر متباينين و ه ح موسطا ول ر موسطا مباينا له فد ح ح ر
منطقان في القوة متباينان ومباينان له و د ح يقوى على ح ر بمربع خط
مباين له فد ر ذو اسمين سادس وذلك ما اردناه سج الخط المشارك في الطول
لذي الاسمين ذو اسمين في مرتبته بعينها فليكن اب ذا الاسمين منقسما على ح با
و د ه مشاركا له في الطول ونجعل نسبة اب الى د ه كنسبة اح الى د ر ويبقى ح ب
ر ه على نسبتهما وكل واحد من اح ح ب مشارك لنظيره من د ر ر ه منطق مثله اما

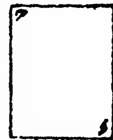
في الطول

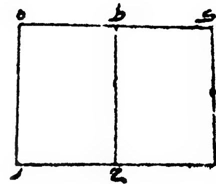
في الطول والقوة او في القوة فقط ونسبة اح الى حب كنسبة دز الى زه واح حب متباينا
في الطول فدز زه كك واح ان قوي على حب بمربع خط يشاركه او يباينه فدز على
زه كك فاذن اب اي ذو الاسمين كان من الستة كان ده ذلك بعينه بسد الخط المشارك
في الطول لذي الموسطين في مرتبة بعينها فليكن اب ذو الموسطين
اما الاول او الثاني منقسما على ح بقسميه وده مشاركا له ونجعل نسبة اب الى ده
كنسبة اح الى دز وحب الى زه فكل واحد من اح حب مشارك لنظيره من دز زه
موسط مثله واح حب متباينان في الطول فدز زه كك ونسبة مربع اح الى سطح
اح في حب اعني نسبة اح الى حب كنسبة مربع دز الى سطح دز في زه اعني نسبة دز
الى زه وبالابدال نسبة مربع اح الى مربع دز كنسبة سطح اح في حب الى سطح دز في زه و
المربعان متشاركان فالسطحان متشاركان فان كان الاول منطقا او متوسطا كان
الثاني كك فاذن اب اي ذو موسطين كان من الاثنين كان ده كك بعينه والشكل
كالمتقدم وبوجه اخر ليكن اب ذا الموسطين الاول او الثاني وده مشاركا له ونضع
حي منطقا ونضيف اليه مربع اب وهو ره ومربع ده وهو ري فيره ذو الاسمين الثاني
او الثالث وحري يشاركه فهو مثله فالقوي على ي را اعني ده ذو الموسطين الاول
او الثاني مثل اب فلنسه الخط المشارك في الطول للاعظم اعظم اما بالوجه الاول فليكن
الاعظم اب منقسما على ح ومشاركه ده وقسم على تلك النسبة على ز فيكون نسبة
اح حب كنسبة دز زه واح حب متباينان في القوة فدز زه كك ونسبة مربعي
اح حب كنسبة مربعي دز زه ونسبة مجموع مربعي اح حب الى احدهما كنسبة مجموع
مربعي دز زه الى نظيره وبالابدال نسبة المجموع الى المجموع كنسبة احدهما الى نظيره
واحدهما مشارك لنظيره فالمجموع مشارك للمجموع ومجموع مربعي اح حب منطق
فمجموع مربعي دز زه منطق وايضا ضعف سطح اح في حب موسط فضعف سطح دز

في ده

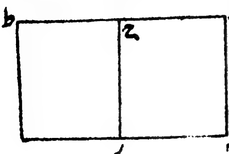
فرد للمشارك له ايضا موسط واما بالوجه الثاني فليكن الاعظم او م مشارك د و
نصنف مربعيهما الى حد ى المنطق فيحدث من مربع اعرض حه ه د هو ذو الاسمين الرابع و
بشارك حد ر فهو مثله فالخط القوي على ا د اعني مربع ا عظم سو الخط المشارك في
الطول للقوي على منطق وموسط قوي على منطق وموسط ونبين بمثل بيان الاعظم و
الشكلان كما مر بهين الخط المشارك في الطول للقوي على موسطين قوي على موسطين
والبيان والشكل كما مر وذلك ما اردناه اقول وانكانت الخطوط المشاركة لهذه الخطوط
الستة مشاركة في القوة فقط كان الحكم كما ذكره بعينه يعني المباينات المذكورة سطح الخط
القوي على مجموع سطحين منطق وموسط يكون احد الستة خطوط اما ذا اسمين وذا
موسطين اولا واعظم او قويا على منطق وموسط ولكن السطحان اما المنطق و حد ى
الموسط ونضع ر منطقا ونضيفهما اليه وهما ه ح ح ى فيحدث عرض ه ط منطقا في
الطول وط ى منطقا في القوة فقط فانكان ه ط اطول من ط ى و قوي عليه بمربع
بشارك كان ه ى ذا اسمين اول والخط القوي على سطح ر ى ذا اسمين وان قوي عليه
بمربع خط مباين كان ه ى ذا اسمين رابعا والخط القوي على السطح اعظم وان كان
ط ى اطول من ه ط و قوي عليه بمربع خط مشارك كان ه ى ذا اسمين ثانيا والقوي
على السطح ذا موسطين اولا وان قوي بمربع خط مباين كان ه ى ذا اسمين خامسا
والقوي على السطح قويا على منطق وموسط الخط القوي على مجموع سطحين موسطين
متباينين يكون احد خطين اما ذا موسطين ثانيا او قويا على موسطين ولكن
السطحان ا ح ى ونضع ر المنطق ونضيفهما اليه وهما ه ح ح ى فيحدث عرضا ه
ط ط ى منطقين في القوة متباينين في الطول ومباينين له و اطولهما يقوى
على اصغرهما بمربع خط مشارك او مباين فيكون ه ى ذا اسمين ثالثا او سادسا
والقوي على السطح احد المذكورين والشكل كما تقدم وذلك ما اردناه







حكم من غير شكل لا واحد من الخطوط الستة عن ذي الاسمين وما يتلوه بوسط
ولا باخر منها لان مربع الموسط اذا اضيف الى خط منطق احدث عرضا منطقا بالقوة
ومربعاتها اذا اضيفت اليه احدث عروضا مختلفة هي انواع ذي الاسمين ولا
واحد من هذه العروض هو من نوع صاحبه فاذن الخطوط القوى التي تحدث
هذه العروض المختلفة الانواع مختلفة الانواع وذلك ما اردناه ع اذا فصل احد
خطين متباينين في الطول منطقين في القوة من الاخر كان الباقي اصم ويسمى
المنفصل مثلا فصل اب من اج ويبقى بج فلتباينهما في الطول يكون مجموع مربعيهما
المنطقين مباينا لضعف سطح اب في اج الموسط فيكون مباينا لمربع الباقي وهو
مربع بج فمربع بج اصم وكذلك بج عا اذا فصل احد خطين موسطين
مشتركين في القوة فقط يحيطان بمنطق من الاخر كان الباقي اصم ويسمى
منفصل الموسط الاول مثلا فصل اب من اج ويبقى بج فلتباينهما في الطول يكون
ضعف سطح احدهما في الاخر الذي هو منطق مباينا لمجموع مربعيهما الموسطين فيكون
مباينا لمربع الباقي وهو مربع بج فبج اصم عب اذا فصل احد خطين موسطين
مشتركين في القوة فقط يحيطان بموسط من الاخر كان الباقي اصم ويسمى منفصل
الموسط الثاني مثلا فصل اب من اج ويبقى بج ولنكن ده منطقا ونضيف اليه
مربعي اب اج وهو هط وضعف سطح اب في اج وهو هح يبقى حط كمربع بج فلتباينهما
يكون موسطاه طه هح متباينين وعرضاه طد دح منطقين في القوة متباينين
في الطول فح ط منفصل فدط اصم فبج القوي عليه اصم عج اذا فصل احد خطين
متباينين في القوة يكون مجموع مربعيهما منطقا وضعف سطح احدهما في الاخر موسطا من
الاخر كان الباقي اصم ويسمى الاصغر مثلا فصل اب من اج ويبقى بج والبيان والشكل كما للمنفصل
عد اذا فصل احد خطين متباينين في القوة يكون مجموع مربعيهما موسطا وضعف

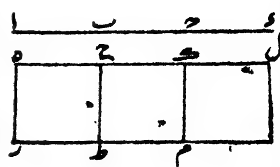


سطح

سطح احدهما في الآخر منطقا كان الباقي اصم ويسمى المتصل منطق يصير الكل موسطا والمثال والبيان والشكل كما مر للمنفصل الموسط الاول عه اذا فصل احد خطين متباينين في القوة يكون مجموع مربعيهما موسطا وضعف سطح احدهما في الآخر موسطا مباينا للاول كان الباقي اصم ويسمى المتصل بموسط يصير الكل موسطا والمثال والبيان والشكل كما مر للمنفصل الموسط الثاني وذلك ما اردناه عو لا يتصل بالمنفصل فوق خط واحد مما يعيده الى حاله قبل الانفصال والا فليتصل بمنفصل اب خطان يعيدانه الى ذلك وهما بج بد فلان مربعي اج جب يساوي ضعف سطح اج في جب مع مربع اب ومربعي اد دب يساوي ضعف سطح اد في دب مع مربع اب يكون الفضل بين مربعي اج جب وبين مربعي اد دب اعني فضل منطق على منطق مساويا للفضل بين ضعف سطح اج في جب وضعف سطح اد في دب اعني فضل موسط على موسط هف فاذن الحكم ثابت عز لا يتصل بمنفصل الموسط الاول فوق خط واحد مما يعيده الى حاله قبل الانفصال والا فليتصل باب بج بد فيكون فضل ما بين مربعي اج جب ومربعي اد دب اعني فضل موسط على موسط هو فضل ما بين ضعف سطح اج في جب وضعف سطح اد في دب اعني فضل منطق على منطق هف فاذن الحكم ثابت والشكل كما مر عح لا يتصل بمنفصل الموسط الثاني فوق خط واحد مما يعيده الى حاله قبل الانفصال والا فليتصل باب بج بد ونضع هز منطقا ونضيف اليه مربعي اج جب وهو سطح زح ومربع اب وهو سطح دح فيبقى سطح طح مساويا لضعف سطح اج في جب ولان مجموع المربعين موسط والضعف موسط مباين له يكون خطاه هح حط منطقين بالقوة متباينين في الطول وهح منفصل وايضا نضيف اليه مربعي اد دب وهو سطح زل فيكون سطح طل مساويا

لضعف





لضعف سطح اى في د و ف يكون خطاه ل لح ايضا منطقين بالقوة فقط و ح
منفصل فاذن انفصل بح خطا ح ح ل واعاداه الى حال الرتيل الانفصال فهى
فاذن الحكم ثابت عط لا يتصل بالاصغر فوق خط واحد مما يعيده الى حال الرتيل
الانفصال والا فليتصل با مح ب ى ويتبين الخلف كما في المنفصل بعينه و الشكل
كشكله فلا يتصل بالمتصل منطق يصير الكل موسطا فوق خط واحد مما يعيده الى
حال الرتيل الانفصال والا فليتصل با مح ب ى والبيان والشكل كما في منفصل
الموسط الاول فلا يتصل بالمتصل موسط يصير الكل موسطا فوق خط واحد
مما يعيده الى حال الرتيل الانفصال والا فليتصل با مح ب ى والبيان والشكل كما
في منفصل الموسط الثاني و ذلك ما اردناه صك اذا اتصل بالمنفصل خط يعيده
الى حاله فان قوى الكل على ذلك الخط بمربع خط يشاركه وكان الكل يشارك المنطق
المفروض ولا اعني يكون منطقا في الطول فالمنفصل هو الاول وان كان ذلك
الخط منطقا فهو الثاني وان لم يكن احدهما منطقا في الطول فهو الثالث وان
قوى الكل على ذلك الخط بمربع خط يباينه وكان الكل منطقا في الطول فهو الرابع
وان كان ذلك الخط منطقا فهو الخامس وان لم يكن احدهما منطقا في الطول فهو
السادس فليبين بيان بجذ المنفصل الاول وليكن المنطق المفروض ولا او ب ح
خطاما يشاركه وده ى زعدد ين مربعين وليس فضل ده مربعا ونجعل نسبة مربع
بح الى مربع ح ح كنسبة ده الى ده فبح للمنفصل الاول لان جميع بح منطق
في الطول وحح المشارك له في القوة فقط منطق في القوة مباين له في الطول
وليكن فضل مربع بح على ح ح هو مربع ط فبقلب النسبة نسبة مربع بح الى
مربع ط كنسبة ه الى ى ز المربعين فط يشارك بح في الطول وبح يقوى على ح ح
بزيادة مربع فح فليبين بيان بجذ المنفصل الثاني وليكن المنطق المفروض اوح

بما ذكرنا والعددان كما ذكرنا ونجعل نسبة مربع حج الى مربع حو كنسبة ده الى عه

ح المنفصل الثاني لان حج منطق في الطول وحو منطق في القوة وهو يقوى

على حج بزيادة مربع ط المشارك له كما مر والشكل كما تقدم فدز بيان نجد المنفصل

الثالث وليكن المنطق الاول ا والعددان المربعان دح رط وليس فضل طح مربعا وه

عدد اخر غير مربع ليست نسبته الى طح نسبة مربعين ونجعل نسبة مربع ا الى مربع

كنسبة ه الى دح ونسبة مربع سح الى مربع حى كنسبة دح الى طح فسى المنفصل

الثالث لان سح حى منطقان بالقوة متباينان في الطول وسح يقوى على حى

بزيادة مربع ط المشارك له لان مربعيهما على نسبة دح رط فه زبيان نجد

المنفصل الرابع فنعمل كما في المنفصل الاول الا انا نجعل عددى دك ده مربعين و

ليس مجموع ده مربعا فيكون سح يقوى على حح بمربع ط المباين له لان مربعيهما

على نسبة ده دى والشكل كشكله فو زبيان نجد المنفصل الخامس فنعمل كما في

المنفصل الثاني الا انا نجعل عددى دك ده كما في المنفصل الرابع والشكل كما كان

فز زبيان نجد المنفصل السادس فنعمل كما في المنفصل الثالث الا انا نجعل العدد

كما في الرابع والشكل كشكل الثالث وذلك ما اردنا مح اذا احاط منطق

ومنفصل اول بسطح فالخط القوى عليه منفصل فليكن السطح ب د والخط

المنطق اد والمنفصل الاول ار وليتصل به دح فعاد الى حاله قبل الانفصال

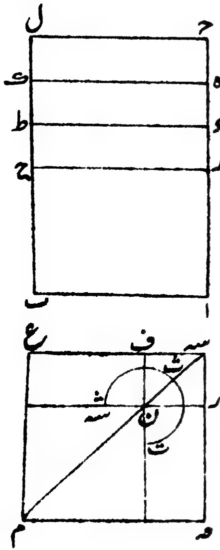
ونتم سطح سح وننصف دح على ع ونضيف الى اح مربع مربع دح اعنى مربع

حى ناقصا عن تمامه مربعا فينقسم اح على ى ويكون نسبة اه الى دح كنسبة

دح الى حه وليكن حه اقصر القسمين فهو اقصر من حى وحى اقصر من اه

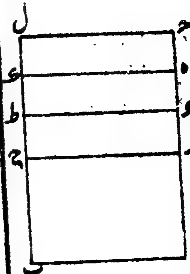
ونخرج ه ص ع ط موازية لاد ونرسم مربع سم مثل سطح ب وعلى قطره

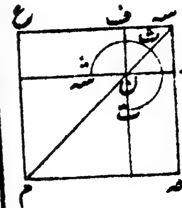
مربع سه مثل سطح ه ل ونتم خطوط شكل ق ع فلان نسبة مربع سم الى

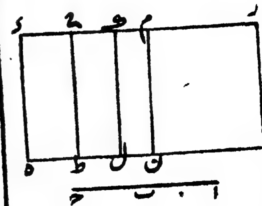


سطح قر وكنسبته الى مربع سر هـ لكونهما على نسبة ع سر سه و يكون قر ف وسطا
في النسبة بين المربعين اعني بين سطح ب ه ل وكان سطح ز ل متوسطا بينهما فسطح
ز ل كسطح مر ف سطح ز ح كسطح ز ع فسطح ح ح كعلم ث ث شه مع مربع سه
هـ و يبقى سطح ب د كمربع هـ و ضلعه ر ف ع نقول فهو منفصل و ذلك لان ا ح يقوى
على ح ز بمربع خط يشاركه فاذا اضعفنا مربع ح ز اعني ب ع مربع ح ز الى ا ح نا قصا عن
تمامه مربعا قسمه على م بمشتركين فا ه ه ح مشتركان و ا ح منطق فسطحا ب ه ل اعني
مربعي سه م هـ منطقان فخطا سر سه ف منطقان بالقوة و ز ح مباين لا ح
فز ح المشارك لز ح ايضا مباين لاه المشارك لا ح فدلا عن هـ و مباين ل ه اعني
مربع سه م فع سه ف مباينان في الطول فع منفصل فاذن الخط القوي على
سطح ب منفصل فظ اذا احاط منطق و منفصل ثان بسطح فالخط القوي عليه
منفصل موسط اول و ليكن المثال والعمل والشكل كما مر الا ان سطحي ه ب ل اعني
مربعي سه م سه هـ يكونان ههنا موسطين مشتركين لكون ا ه ح مشتركين و ز ل
اعني هـ و منطقا فيكون خطا سر سه ف موسطين مشتركين بالقوة فقط
يحيطان بمنطق فع القوي على ب منفصل الموسط الاول صن اذا احاط منطق و
منفصل ثالث بسطح فالخط القوي عليه منفصل موسط ثان و ليكن المثال والعمل
والشكل كما مر الا ان سطحي ه ب ل اعني مربعي سه م سه هـ يكونان ههنا موسطين
مشتركين لكون ا ه ح مشتركين و ز ل بل ز ل اعني هـ و موسطا مباينا له فيكون
خطا سر سه و موسطين مشتركين بالقوة فقط يحيطان بموسط فع القوي
على ب منفصل الموسط الثاني صا اذا احاط منطق و منفصل رابع بسطح فالخط
القوي عليه اصغر و ليكن المثال والعمل والشكل كما مر الا ان ا ه ح بل سطحي ه ب ل اعني
مربعي سه م سه هـ يكونان ههنا متباينين و مجموعهما منطقا و سطح ز ل اعني ضعف سطح

قد ره موسطا فيكون خطا ع س ر ع متباينين بالقوه مجموع مربعيهما منطق وضعف
سطح احدهما في الاخر موسط فمع القوي على ب ر اصغر صب اذا احاط منطق و
منفصل خامس بسطح فالخط القوي عليه منفصل بمنطق يصير الكل موسطا وليكن
المثال والعمل والشكل كما مر الا ان اه ه ح بل سطحي ه ع ل اعني مربعي س م س ر يكونا
متباينين ومجموعهما موسطا وسطح ر ل اعني ضعف سطح ه ر ف منطقا فيكون خطا
ع س ر ع متباينين في القوة مجموع مربعيهما موسط وضعف سطح احدهما في الآخر
منطق فمع القوي على ب ر منفصل بمنطق يصير الكل موسطا صح اذا احاط منطق
ومنفصل سادس بسطح فالخط القوي عليه منفصل بموسط يصير الكل موسطا
وليكن المثال والعمل والشكل كما مر الا ان اه ه ح بل سطحي ه ع ل اعني مربعي س م س ر
يكونان متباينين ومجموعهما موسطا وسطح ر ل اعني ضعف سطح م ر ه موسطا
متباينا للاول فيكون خطا ع س ر ع متباينين في القوة مجموع مربعيهما موسط
وضعف سطح احدهما في الآخر موسط مباين له فمع القوي على ب ر منفصل
بموسط يصير الكل موسطا وذلك ما اردناه. صد اذا اضيف مربع المنفصل
الى خط منطق فالعرض الحادث منفصل اول وليكن المنفصل ا ب والذي يتصل به
ويعيده الى الحال ب ح والخط المنطق د ه ونضيف اليه مربع ا ب وهو سطح د ط
فيحدث عرض د ح ونقول انه المنفصل الاول ولنضيف الى د ه ايضا مربع ا ح وهو
سطح د ه ثم مربع ب ح وهو سطح ه ر فيكون ط ر مساويا لضعف ا ح في ح ب ونصف
ح ر على ك ونخرج ك ل موازيا لـ د ه فلان مربعي ا ح ب ح منطقان يكون سطحا
د ه ه ر بل خطا د م م ر منطقين مشتركين في د ه منطق في الطول ولان سطح
ا ح في ح ب موسطا يكون سطح ر ل بل ر ط موسطا و د ح منطقا في القوة مباينا
لـ د ه بل للدنه في الطول ولان سطح ا ح في ب ح وسط بين مربعي ا ح ب ح فـ ر ل وسط

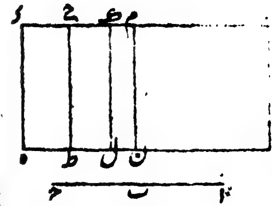




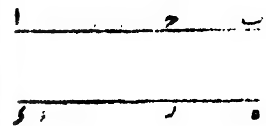


بين ه‍ ه‍ د ونسبة ك م الى ي ط كنسبة د ط الى د م فاذا اضيف مربع د ط اعنى ربع
مربع ب ح الى ك ر فصار عن تمام مربعا منه ك د على م بمشتركين ويكون ك د يقوى على ب ح
بمربع خط يشاركه في الطول فاذن ثبت الحكم صه اذا اضيف مربع منفصل الموسط
الاول الى خط منطق فالعرض الحادث منفصل ثان وليكن المثال والعمل والشكل كما م
الا ان ك ن ه‍ ر يكونان ههنا موسطين مشتركين فـ د ر موسط و ك ر منطق في القوة فقط
و د ط اعنى ضعف اح في ب ح منطق فـ ر ح منطق في الطول و ك ر يقوى على ر ح بمربع خط
يشاركه لاشتراك ك م م ر فاذن ك ح منفصل ثان صو اذا اضيف مربع منفصل
للوسط الثاني الى خط منطق فالعرض الحادث منفصل ثالث وليكن المثال والعمل و
الشكل كما مر ويكون ه‍ ر موسطا لكون ك ه‍ ه‍ د موسطين مشتركين و ك ر منطق بالقوة
فقط لا مباين له د ويكون ك ر يقوى على ر ح بمربع خط يشاركه لاشتراك ك م م ر فاذن
ك ح منفصل ثالث صز اذا اضيف مربع الاصغر الى خط منطق فالعرض الحادث
منفصل رابع وليكن المثال والشكل كما مر ولتباين مربعي اح ح ب يكون سطحا ك ه‍ ه‍ ر بل
خطا ك م م ر ههنا متباينين ولكون مجموع المربعين منطقا يكون ه‍ ر منطقا و ك ر
منطقا في الطول ولكون ضعف سطح اح في ب ح موسطا يكون ط ر موسطا و ح ر
منطقا في القوة فقط وقوة ك ر على ر ح بمربع خط يباينه لتباين ك م م ر فـ ك ح اذن
منفصل رابع صح اذا اضيف مربع المتصل بمنطق يصير الكل موسطا الى خط منطق فالعرض
الحادث منفصل خامس وليكن المثال والعمل والشكل كما مر ولتباين مربعي اح ح ب يكون
سطحا ك ه‍ ه‍ ر بل خطا ك م م ر متباينين ولكون مجموع المربعين موسطا يكون ك ر
منطقا في القوة فقط ولكون ضعف سطح اح في ب ح منطقا يكون ر ح منطقا
في الطول وقوة ك ر على ر ح بمربع خط يباينه لتباين ك م م ر فاذن ك ح منفصل خامس
صط اذا اضيف مربع المتصل بموسط يصير الكل موسطا الى خط منطق فالعرض

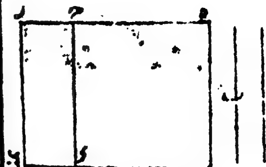
وط وايضا موسط لما مر ان الاول والثاني احدهما منطق والآخر موسط ... بالقوة فقط



الحادث منفصل سادس ولیکن المثال والعمل والشکل کما مر ولنبائن مربعی اح وح
یکون سطحا ر ه ه د باخطا م م د متباینین ولکون مجموع المربعین موسطا و ضعف
سطح اح فی ح موسطا مباینا یکون خطا ر د ح منطقین فی القوة فقط متباینین
وقوة احدهما علی الاخر بمربع خط مباین لنباین ر م م ر فاذن ر ح منفصل سادس
وذلك ما اردناه قی الخط المشارك فی الطول للمنفصل منفصل فی مرتبته بعینها



فلیکن المنفصل اح ومشارکه ر ر ولیتصل باح ح ب معیدا ایاه الی حاله قبل الانفصال
ونجعل نسبة ر الی ر ه کل فان کان ا ب یقوی علی ب ح بمربع خط مشارك له او مباین
کان ر ه علی ه ر کذلك وایضا لتشارك الکل ولعدم ا ب ب ح نظیره من ر ه ه ر ان کان
احدهما منطقا فی الطول او القوة کان الاخر کذلك فاذن اح ای منفصل کان من
الستة کان ر ر ذلك المنفصل بعینه قا الخط المشارك للمنفصل الموسط منفصل موسط
فی مرتبته بعینها فلیکن اح منفصل الموسط اما الاول والثانی و ر ر مشارکا له
ولیتصل باح ح ب معیدا ایاه الی حاله الاول ونسبة ر ر ه نسبتهما فکل واحد من
ا ب ب ح مشارك لنظیره من ر ه ه ر موسط مثله وا ب ب ح متباینان فی الطول فهو ه ر
کذلك ونسبة مربع ا ب الی سطح ا ب فی ب ح کنسبة مربع ر ه الی سطح ر ه فی ه ر بالابدال
نسبة المربعین کنسبة السطحین والمربعان متشارکان فالسطحان کذلك فان کان الاول
منطقا او موسطا فالثانی کذلك فاذن اح ای منفصل موسط کان من الاثنین
کان ر ر ذلك بعینه والشکل کما تقدم قب الخط المشارك للاصغر اصغر و



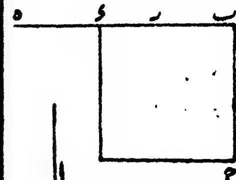
لیکن اصغر و ب مشارکه ونضیف مربعیهما الی ح ر المنطق فیحدث من مربع
اعرض ح ه وهو المنفصل الرابع ومن مربع ب مشارکه ح ر فهو مثله فالخط القوی علی
ر ر وهو ب اصغر قج الخط المشارك للمتصل بجمیع موسطا متصل بمنطق
یصیر الکل موسطا ونبین مثل بیان الاصغر والشکل کما مر قد الخط المشارك

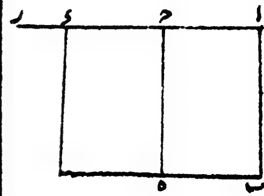
للمتصل

للمتصل بموسط نصير الكل موسطا متصل بموسط يصير الكل موسطا وسنبين بمثل بيان الاصغر والشكل كامر وذلك ما اردناه اقول ولي ان نبين احكام الخمسة الاخيرة بالوجه الاخر المذكور في نظائرها من باب ذي الاسمين وايضا ان كانت الخطوط المشاركة لهذه الستة مشاركة في القوة فقط كان الحكم كما ذكر بعينه بعين تلك البيانات قه الخط القوي على فصل السطح المنطق على السطح الموسط اما منفصل اول او اصغر وليكن السطح المنطق اب والموسط اد والفصل جب ونضع ه ز منطقا ونضيف اليه هو رك واليه هو رح فيكون ه ك منطقا في الطول وه ح منطقا في القوة فقط فان قوي ه ك على ه ح بمربع خط يشاركه كان ح ك منفصلا اول والقوي على ط ك اعني جب منفصلا وان قوي عليه بمربع خط يباينه كان ح ك منفصلا رابعا والقوي على ط ك اعني جب اصغر قو الخط القوي على فصل السطح الموسط على السطح المنطق اما منفصل موسط اول او متصل بمنطق يصير الكل موسطا والمثال والشكل كامر الا ان اب يكون ههنا موسطا وه ك منطقا في القوة فقط وه ح منطقا في الطول وح ك منفصل ثان او خامس فيكون القوي على جب احد المذكورين قو الخط القوي على فصل الموسط على الموسط المباين له اما منفصل موسط ثان او متصل بموسط يصير الكل موسطا والمثال والشكل كامر ويكون ههنا ه ح ه ك منطقين في القوة فقط متباينين في الطول وح ك منفصل ثالث او سادس فيكون القوي على جب احد المذكورين وذلك ما اردناه حكم من غير شكل لا واحد من الخطوط الستة اعني المنفصل وما يتلوه بموسط ولا بآخر منها لان مربع الموسط اذا اضيف الى خط منطق احدث عرضا منطقا بالقوة ومربعات هذه الخطوط تحدث عروضا مختلفة هي انواع المنفصل ولا واحد من هذه العروض هو من نوع صاحبه فاذن الخطوط المحدثة

مختلفة بالنوع

لهذه العروض المختلفة بالنوع وذلك ما اردناه في المنفصل ليس بذي الاسمين والا فليكن اكليهما وبه منطقا ونصف مربع البده هو ره فيحدث عرض بده ذا اسمين اول لكون اذا الاسمين ومنفصلا اول لكونه منفصلا ولينقسم على د باسمين وليكن بد ت الطول فنسميه فهو منطق في الطول ود منطق في القوة فقط وليتصل به ره معيدا اياه الى حالة الاول فيكون ت منطقا في الطول ود منطقا في القوة فقط ويبقى ره منطقا في الطول فره مع د ه او مع ره منطقان في القوة فقط فده او منفصل وكان منطقا بالقوة هف فاذن الحكم ثابت وذلك ما اردناه اقول وانتهى الى واحد من توالي المنفصل بواحد من توالي ذي الاسمين لانها يحدث عروضا منفصلة وهذه يحدث عروضا ذوي اسمين فقط الخط الموسط يحدث عنه خطوط صم غير متناهية ليس احدها من جنس الذي قبله وليكن ا منطقا و ا عمودا عليه غير محدود واحد منه موسطا ونتمم سطح اه فهو ليس بموسط لان الموسط اذا اضيف الى ا احدث عرضا منطقا بالقوة واه احدث موسطا وليكن حد قويا عليه فهو ليس من جنس اه الموسط ونتمم ده فهو ليس من جنس سطح اه لان سطح اه يحدث عرضا موسطا وهو احدث حد الذي ليس من جنس الموسط فالخط القوي على ده ايضا ليس من جنس حد ولا من جنس اه وكذلك اذا فصلنا من د مثل ذلك الخط وعملنا كما مر حدث خطوط غير متناهية مختلفة بالنوع وذلك ما اردناه **المقالة الحادية عشر احد واربعون شكلا** وليس في المجسمات خلاف بين نسختي الحجاج وثابت **صدر** الشكل المجسم ماله طول وعرض وسمك وينتهي بالذات بسطح اذا قام خط على سطح بحيث يحيط مع كل خط يخرج في ذلك السطح مما سامته بزاوية قائمة فهو عمود على السطح واذا قام سطح على سطح بحيث يحيط كل عمود يخرجان في السطحين من نقطة واحدة من فصلهما المشترك بزاوية قائمة فالسطحان يحيطان بزاوية قائمة السطو





الجسم بالذات ينتهي الى السطح
وبالعرض ينتهي الى الخطوط ونهاية
وبالعرض ثانيا الى
سطحه ايضه وبالعرض [illegible]
النقطه لانتهاء خط ذلك السطح
اليها كما لا ينبغي ان يستعمل

المتوازية هي التي لا يتماس ولا يتلاقى وان اخرجت في الجهات الى غير النهاية المجسمات
المتشابهة المتساوية هي التي يحيط بها سطوح متشابهة متساوية العدة متساوية فان
لم يعتبر تساوي السطوح فهي متشابهة فقط المنشور هو الذي يحيط به ثلثة سطوح
الاضلاع ومثلثان الكرة ما يحوزه نصف دائرة اثبت قطره محورا لا يزول وادير
محيطه الى ان يعود الى موضعه ومركزها مركزه المخروط هو الذي يحيط به سطوح ترتفع
من سطح الى نقطة تقابله الاسطوانة المستديرة اعني متساوية الغلظ التي قاعدتاها
دائرتان متساويتان هي ما يحوزه سطح قائم الزوايا اثبت احد اضلاعه محورا لا يزول وادير
السطح الى ان يعود الى موضعه وسهمه هو الضلع الثابت المخروط المستدير هو ما يحوزه
مثلث قائم الزاوية اثبت احد ضلعي الزاوية القائمة محورا لا يزول وادير المثلث الى ان
يعود الى موضعه فان كان الضلع الثابت مساويا للآخر كان المخروط قائم الزاوية وان
~~كان الضلع الثابت مساويا للآخر كان المخروط قائم الزاوية~~ وان كان اطول كان حاد الزاوية
وان كان اقصر كان منفرجها وسهمه الضلع الثابت وقاعدته دائرة وقد يسمى ايضا مخروط الاسطوانة
المستديرة اقول وذلك عند كونه على قاعدتها وسهمها بارتفاعها الزاوية
المجسمة التي يحيط بها زوايا مسطحة فوق اثنين يجتمع على نقطة ولا يكون في سطح
الاسطوانات والمخروطات المستديرة المتشابهة هي التي يكون نسبة سهامها
الى اقطار قواعدها متساوية اقول فهذه تعريفات وليوضح ههنا بعد ما تقدم
ان لنا ان نخرج اي سطح شئنا وان نتوهم سطحا يمر باي نقطة وخط مستقيم كانا و
سطحين مستويين لا يحيطان بجسم الاشكال أ الخط الواحد لا يكون بعضه في
السطح وبعضه في السمك والا فليكن منه اح في السطح وبح في السمك وكان لنا
ان نخرج اي خط اح و دكاننا في سطح على الاستقامة في ذلك السطح فلنخرج اه في
السطح الذي فيه خطا اح اب خط واحد هف فاذن الحكم ثابت وذلك ما اردناه

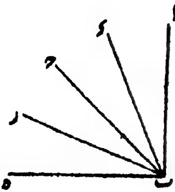
[illegible]

اي زاوية راسه قائمة لان الضلعين المحيطين بالزاوية القائمة اذا كانا متساويين فالزاويتان الاخريان متساويتان فيكون كل واحد منهما نصف قائمة فاذا ادير المثلث حصل في راس المخروط زاويتين كل واحد منها نصف قائمة فمجموعهما قائمة وان كان الضلع الثابت اعني السهم اطول حصل في راس المخروط زاوية اصغر من القائمة وان كان الضلع اقصر ح كانت الزاوية

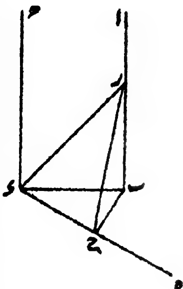
ب كل خطين يتقاطعان فهما في سطح وكل مثلث فهو في سطح وليكن الخطان اب جد
المتقاطعين على ه ونعلم عليهما رح كيف كان ونصل رح فمثلث ه رح في سطح واحد
الا لكان بعض احد اضلاعه في السطح وبعضه في السمك والخطان في سطح المثلث
هذا خلف بالشكل المتقدم
فاذن هما في سطح وذلك ما اردناه ج الفصل المشترك بين كل سطحين يتقاطعان
خط واحد وليكن السطحان اب جد ه رح ط وليتقاطع ضلعا اد ط ح على كه وضلعا
ب ج ه ر على ل فان لم يكن الخط الواصل بين كل خطا واحدا في كلا السطحين
فليكن في احدهما كم ل وفي الاخر كن ل وهما مستقيمان وقد يلاقيا في موضعين
واحاطا بسطح هف فاذن خط كل واحد في كليهما وهو الفصل المشترك وذلك
ما اردناه **اقول** وبعبارة اخرى نقطتا كل في سطح اب جد ولنا ان نصل بين
اي نقطتين كانتا على سطح بخط في ذلك السطح فنصل كل وايضا نقطتا كل
في سطح ه رح ط ولنا ان نصل بينهما بخط في ذلك السطح فنصل كل والخط الواصل
بين نقطتين بعينهما على الاستقامة واحد فاذن كل خط واحد في السطحين د كل
عمود على خطين يخرج من فصلهما المشترك فهو عمود على سطحهما وليكن الخطان ب ج ه د
متقاطعين على ر والعمود عليهما ا ر ونفصل ر ه ر ب ر ج ر د متساوية ونعلم على
العمود ح كيف وقع ونصل ح ه ح ب ح ج ح د فيحدث اربع مثلثات متساوية الاضلاع
والزوايا النظائر ونصل ه ب ج د فيكون مثلثا ه ر ب ج ر د متساويين ومثلثا
ح ه ب ح ج د ايضا كذلك ثم نخرج في سطح خطي ه ج ب د خط ط ر ك مما اتفق كيف كان
ونصل ط ح ك ح فيكون في مثلثي ه ر ط ب ر ك تساوي زاويتي ر المتقاطعين
وزاويتي ه ط ب ك وضلعي ه ر ب ر ضلعا ط ر ر ك متساويين لنظيريهما اعني
ه ط ب ك في مثلثي ح ه ط ح ب ك تساوي ضلعي ح ه ح ب وضلعي ه ط ب ك
وزاويتي ح ه ط ح ب ك ضلعا ح ط ح ك متساويين في مثلثي ح ط ر ح ك ر

ويكون م

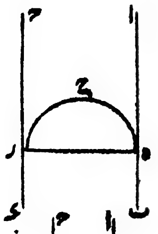
المتساوي



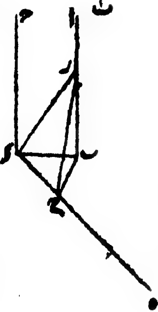
لتساوي الاضلاع النظائر زاويتا ح ا ب ح ط ب متساويتين فاذن هما قائمتان
وكذا الحكم في كل خط يخرج في ذلك السطح مما سالك فهو عمود على السطح وذلك ما
اردناه هو كل ثلثة خطوط خرج من فصلها المشترك عمود عليها فهي في سطح واحد
وليكن الخطوط ب ح ب د ب ه والفصل المشترك ب والعمود ب ا فان لم يكن الخطوط
في سطح فليخرج ب د من سطح خطي ب ح ب ه وسطح ا ب د ليس بموازٍ لسطح ب ح ب ه
لئلا يلتقيا عند ب فليكن ب ر فصلهما المشترك فيكون زاويتا ا ب ر ا ب د الجزء والكل
قائمتين هف فاذن الحكم ثابت وذلك ما اردناه و كل عمودين قائمين على سطح فهما



متوازيان مثلاً كعمودي ا ب ح د ونصل في ذلك السطح ب د ونخرج د ه عموداً عليه
ونعلم على ا ب ه كيف وقعت ونصل ا ح مثل ب ر ونصل د ر د ح ب ح فلأن في مثلثي
ر ب د ح د ب ضلعا ر ب ح د متساويان و ب د مشترك وزاويتا ر ب د ح د ب
قائمتان يكون د ر ح ب متساويين ويكون في مثلثي ر ح د ر ب ح لتساوي الاضلاع
النظائر زاويتا ر ح د ر ب ح متساويتان و ر ب ح قائمة فزاوية ر ح د قائمة فخط ه د
عمود على خطوط د ب د ر د ح فهي في سطح ثم ر ا في ذلك السطح فا ب ح د في سطح

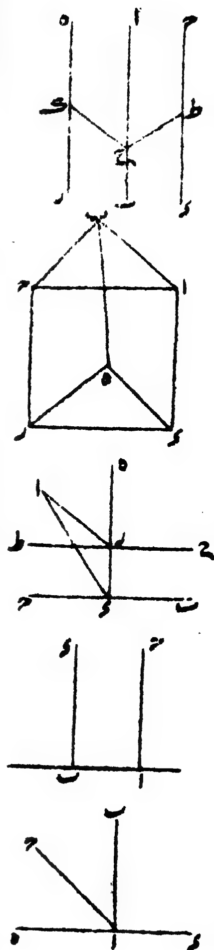


وقد وقع عليهما ب د وصير الداخلتين قائمتين فاذن هما متوازيان وذلك ما
اردناه و كل خط خرج من احد متوازيين الى الآخر كيف كان فهو في سطحهما مثلاً
كه ر الخارج من ا ب الى ح د وهما متوازيان والا فليخرج ه ح ر في سطحهما فه ر
ه ح ر مستقيمان هف فاذن الحكم ثابت وذلك ما اردناه ح اذا كان احد
متوازيين عموداً على سطح فالآخر ايضاً عمود عليه وليكن المتوازيان ا ب ح د و ا ب
منهما عمود على سطح ونصل في ذلك السطح ب د ونخرج د ه عموداً عليه ونعلم
على ا ب ر كيف وقعت ونصل د ح مثل د ب ونصل د ر د ح ب ح ونبين بمثل
ما مر ان زاوية ح د ر قائمة فيكون ه د عموداً على سطح د ب ر فاعمود على سطح ا ب



المقالة الحادية عشر

حرد فيكون حرد عمودا على سطح ىره ىرب اعنى على سطح الذى كان اب عمودا عليه
وذلك ما اردناه ط الخطوط المتوازية لخط وان لم يكن جميعا فى سطح فهى متوازية
مثلا لخطى حرد هر الموازيين لاب ليست الثلثة فى سطح ولنخرج من ح طح حك
عمودين عليهما فيكون خطا طه حك عمودين على سطح طح حك المتقاطعين لكون اب عمودا
عليه فهما متوازيان لكونهما عمودين على سطح وذلك ما اردناه ى كل زاويتين توازت
اضلاعهما النظائر ولم يكن الجميع فى سطح فهما متساويتان فليكن الزاويتان ب ه وقد
توازى ضلعاها اب بح وضلعا دهر ه رو ونفصل ب ا ه د متساويين وكذلك بح ه ز ونصل
اد بح اد رح بح حز فكل واحد من اد بح رد مساو لبه فهما متوازيان متساويان فاحرح
د متساويان فاضلاع مثلثى ابح دهر النظائر متساوية فزاويتا ب ه متساويتان
وذلك ما اردناه يا نريد ان نخرج عمودا على سطح من نقطة فى السمك مثلا من نقطة
ا فليكن خط بح فى ذلك السطح ونخرج من ا عليه عمود اد ومن د فى ذلك السطح عمود
در ومن ا عليه عمود ار فهو عمود على السطح فلنخرج من ر رح ط فى السطح موازيا
لبح فبح لكونه عمودا على خطى دا ده عمود على سطح مثلث ادر وح ط لكونه موازيا
لبح عمود ايضا عليه فار لكونه عمودا على رح ط عمود على السطح وذلك ما اردناه
يب نريد ان نخرج من نقطة على سطح عمودا الى السمك مثلا من نقطة ا على سطح ب
فلنخرج من اى نقطة اتفق فى السمك كد الى السطح عمود د ب فان وقع على ا فهو العمود
والا فلنخرج من ا اح موازيا لدب فهو العمود وذلك ما اردناه يج لا يقوم على
سطح عمودان على نقطة منه كعمودى اب اح وليكن ىره الفصل المشترك بين ذلك
السطح وسطح العمودين فيكون زاويتا باى حاى القائمتين متساويتين هف
فاذن الحكم ثابت وذلك ما اردناه يد كل سطحين كان خط واحد عمودا عليهما
فهما متوازيان وليكن السطحان حر ط ك والعمود عليهما اب والا فلنخرج السطحين الى ان



بيناه قائما على هـ ز ونعلم عليه م ونصل م ا م ب فيكون زاويتا ا م ب من مثلث ا م ب قائمتين
هف فاذن الحكم ثابت وذلك ما اردناه يه كل سطحين يخرج فى احدهما خطان من
نقطة موازيين لخطين يخرجان فى الاخر من نقطة فهما متوازيان وليكن النقطتان
ب ه وقد خرج منهما ا ب ب ج متوازيين و د ه ه ز متوازيين ولنخرج من ب على سطح ه
عمود ب ح ونخرج فى ذلك السطح ح ط موازيا له ا ب و ح ك موازيا له ب ج فيكون ح ط ح
ك موازيين لـ ا ب ب ج وكان ب ح عمودا عليهما فهو عمود على ح ك ح ط بل على السطحين
فاذن هما متوازيان وذلك ما اردناه يو اذا فصل سطح بسطحين متوازيين ففصلاهما
متوازيان وليفصل سطح ح ل م هـ بسطحى ا ب ج د ه ز ح ط المتوازيين ففصلا
ح م ل هـ متوازيان والا فليلاقيا على س واذا اخرج السطحان تلاقيا ايضا عنده هف
فاذن الحكم ثابت وذلك ما اردناه يز السطوح المتوازية اذا فصلت خطين فصلتهما
على نسبة واحدة مثلا سطوح ه ز ح ط ك ل م هـ س ع ص المتوازية فصلت
ا ب على ث ث ب و ج د على ح ش د ولنصل ب ج ا ب ج فيمر ب ج على سطح ك ل
م هـ بنقطة ع نصل ث ث ش فلان سطحى ه ح ك م فصلا مثلث ا ب ج على ا ج
ث ث فا ج ث ث متوازيان وكذلك ب ج ث ش فنسبة ا ث الى ث ب كنسبة
ج ث الى ث ب كنسبة ج ش الى ش د وذلك ما اردناه يح اذا قام عمود
على سطح فكل سطح يمر به يحيط مع الاول بزاوية قائمة مثلا ا ب عمود على سطح وقد
مر به سطح فحدث فصل بين السطحين وهو ج د وليكن ه نقطة عليه ونخرج منها
فى السطح المار عمودا على ج د فهو عمود على السطح الاول وعلى كل خط يخرج
فيه من ه وكذلك فى كل نقطة نفرض على ج د فالسطحان اذن يحيطان بقائمة و
ذلك ما اردناه ا قول وقد بان انه اذا قام سطح على سطح فكل عمود على فصلهما يخرج
فى احد السطحين فهو عمود على الاخر يط كل سطحين متقاطعين يقومان على سطح

على قوائم ففصلهما عمود عليه فليكن السطحان ح ى . ر ح ط وفصلهما ح ل فان لم يكن هو عمودًا على فصل ذلك السطح فلنخرج من ل عمود ل م في سطح ا ح على فصل ا ح وذلك السطح وعمود ل ن في سطح ط ر على فصل ط ر وذلك السطح فهما عمودان على ذينك السطحين فاذن ح ل عمود على فصل ذلك السطح فهو عمود على ذلك السطح وذلك ما اردناه كج اذا احاطت ثلث زوايا مسطحة بزاوية مجسمة فكل اثنتين منها اعظم من الباقية مثلا احاطت زوايا ا ح ا ب ح ب بزاوية ب المجسمة فان كانت الزوايا متساوية فالحكم ظاهر وان اختلفت فليكن زاوية ا ب ح اعظم من الباقيتين ونفصل منها زاوية ا ب ه مثل زاوية ا ب ح ونعلم على ا ب نقطة ط ع و نصل ط ع في نفصل ب ر مثل ب ح ونصل ط ر ع ر فلان في مثلثي ط ب ر ب ح ضلع ط ب مشترك وضلعا ر ب ح ب متساويان والزاويتان بينهما متساويتان يكون ط ر مساويا لط ح وكان ط ر ع معا اطول من ط ع فيبقى ر ع اطول من ح ع فزاوية ر ب ع اعظم من زاوية ح ب ع فاذن مجموع زاويتي ا ب ح ح ب ع اعظم من زاوية ا ب ع وذلك ما اردناه كد كل زاوية مجسمة فان جميع الزوايا المسطحة المحيطة بها اصغر من اربع قوائم مثلا احاطت بزاوية ب زوايا ه ب ح ه ب ر ح ب ر ونصل ه ر ر ح ه ح ونعلم في سطح مثلث ه ر ح نقطة ط ونصل ه ط ر ط ح ط فالزوايا التسع التي لمثلثات ه ط ر ه ط ح ر ط ح الثلثة تعدل ست قوائم والست منها التي تجتمع كل اثنتين منها عند احدى نقط ه ر ح اعني زوايا مثلث ه ر ح كقائمتين فالثلث المحيطة بط كاربع قوائم والست من مثلثات ب ه ح ب ه ر ب ح ر التي تجتمع عند نقط ه ر ح اعظم من الست الاول فتبقى الثلث المجتمعة عند ب اصغر من الثلث المجتمعة عند ط اعني من اربع قوائم وذلك ما اردناه اقول وان لم يفرض ط وخطوطها امكن البيان لان الست من زوايا مثلثات ب ه ر ب ه ح ب ر ح لما كانت اعظم من زوايا ه ر ح التي

هي كقائمتين بقيت الثلث اصغر من اربع قوائم وقس عليه ان كانت الزوايا فوق الثلث
اذا كانت ثلث زوايا مسطحة متساوية الاضلاع كل ثنتين منها معا اعظم من
الثالثة امكن ان نعمل من اوتارها مثلثا اعني يكون مجموع كل اثنين منها اطول من
الثالث فليكن الزوايا ب ه ط واضلاعها المتساوية اب بج ده هز حط طك
واوتارها اج دز حك فان كانت الاوتار متساوية كان كل اثنين منها اعظم من
الثالث وان كانت مختلفة فليكن حك اطول ونرسم على ب من جب زاوية جبل
مثل زاوية ه ونفصل بم مثل به ونصل جم ام فوتر جم مثل دز ومجموع اج جم
اطول من ام وام اطول من حك لان زاوية ابم اعني زاويتي ب ه معا اعظم من زاوية
ط والاضلاع متساوية فاذن مجموع اج جم اطول من حك وذلك ما اردناه اقول
وقد يختلف وقوع ام فانه يقع اما بين اج ب وذلك اذا كانت زاويتا ب ه اصغر من قائمتين
كما مر او منطبقا على اج وذلك اذا كانتا كقائمتين او خارجا عن اج ب وذلك
اذا كانتا اعظم منهما وعلى التقديرات فاج جم اعظم من ابم اعني حط طك
وهما اعظم من حك وهذه الزوايا الثلث جميعا يكون اما اصغر من اربع قوائم
او ليس باصغر بعد ان يكون اصغر من ست قوائم كل واحدة من قائمتين لا محالة
والغرض ههنا القسم الاول فانا سنحتاج اليه في الشكل المتاخر ويجب فيه ان
يكون فضل قائمتين على مجموع اصغري الزوايا الثلث اقل من فضلهما على اعظمها
والا لم يكن الاصغران معا اعظم من اعظمها واما القسم الثاني فيجب فيه ان يكون
مجموع كل ثنتين اعظم من قائمتين وان يكون فضل مجموع الثلثة على اربع قوائم
اقل من فضل اصغرها اعني قائمتين والا لكان الباقيتان قائمتين او اعظم وذلك
محال الحز يد ان نعمل زاوية مجسمة من ثلث زوايا مسطحة مجموعها اصغر من اربع قوائم
وكل ثنتين منها معا اعظم من الباقية ولتكن الزوايا ا ه ط ونجعلها متساوية الاضلاع

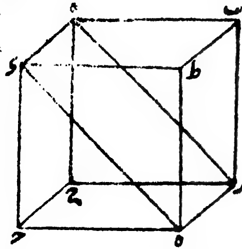
وهي ا ب ا ح ه د ه ر ط ح ط ك ونعمل من اوتارها وهي ب ح د ر ح ك مثلثا هو
ل م ف ل م ك ب ح و م ف ك د و ل ف ك ح ك ونرسم عليه دائرة ل م ف ولتكن مركزها
س ونصل س ل س م س ف فخ مثل ل م ولا يخلو ب ا ا ح اما ان يكونا مثلي ل س
س م او اقصر او اطول فان كانا مثليهما كانت زاوية ا كزاوية ل س م وبمثل ذلك
يكون زاوية ه كزاوية م س ف وزاوية ط كزاوية ف س ل فيكون الثلث كزوايا س اعني
اربع قوائم وكانت اصغر من ذلك هف وان كانا اقصر ركبنا ب ح على ل م فوقعت زاوية
ا داخل مثلث ل س م وكانت اعظم من زاوية ل س م وكذلك الباقيتان فيكون الثلث
اعظم من اربع قوائم هف فاذن كل واحد من اضلاع الزوايا اطول من نصف قطر الدائرة
ونخرج من س عمود س ف على سطح الدائرة ونفصل منه س ع بقدر ضلع مربع يقوى
ان على س ل س م ونصل ع ل ع م ع ف فزاوية ع هي المطلوبة لان اضلاع الزوايا الثلث المحيطة
بها كاضلاع الزوايا الثلث واوتارها كاوتارها فهي مساوية لها وذلك ما اردناه
وانما يقع ا داخل مثلث ل س م لانا اذا فصلنا من كل واحد من ل س س م مثل ب ا ح ا و
جعلنا نقطتي ل م مركزين ورسمنا ببعد المفصولين دائرتين تقاطعتا داخل المثلث
والا فلم يكن ل م اعني ب ح اقصر من مجموع ب ا ح ا هف ثم اذا وصلنا بين نقطة التقاطع
ونقطتي ل م حدث مثلث مثل مثلث ب ا ح داخل مثلث ل م س فيكون زاوية
الرأس اعظم من زاوية س وزاويتا القاعدة اصغر من زاويتي ل م واعلم ان لهذا
الشكل اختلاف وقوع فان مثلث ل م ه يكون اما حاد الزوايا كما ورد في الاصل
واما قائم الزاوية واما منفرج الزاوية هكذا ولتكن زاوية م هي القائمة او المنفرجة
ولنبين ان كل واحد من اضلاع الزوايا اطول من نصف القطر بان نجعل ضلعي ا ح ا د
لزاويتي ا ه مشتركين ونصل د ب فيقع على احد الوجوه الثلثة الموردة في الشكل الحادي والعشرين من المقالة الاولى
ويكون اطول من ح ك لكون زاوية ب ا د اعني مجموع زاويتي ا ه في الوجه الاول

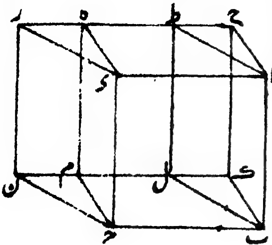
تمامها

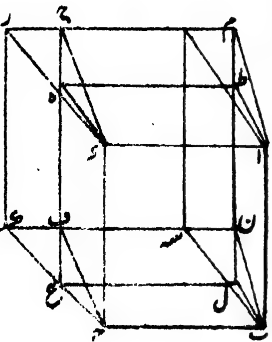
تمامهما من اربع قوائم في الوجه الثالث اعظم من زاويتي ط وتساوي اضلاعهما واما في الوجه
الثاني فلكون ب د مساويا لمجموع ح ط ط ج ولكن ح ج يساوي ل ه فب د اطول
من ل ه و ب ج ر كيساويان ل م ه فزاوية ب ج ر اعظم من زاوية ل م ه وزاوية ح
ر هو مجموع زاويتين هما فوق قاعدتي مثلثي ا ب ح ه ر ثم ان كان كل من الاضلاع
مساويا لنصف القطر كان مثلثا ا ب ح كمثلث س ل م ومثلث ه ر كمثلث س م ه فكان
مجموع زاويتي ح ر اعني زاوية ب ح ر مساوية لزاوية ل م ه وان كان اصغر من نصف
القطر كانت زاويتا ح اصغر من زاويتي ل م س و زاوية ر اصغر من زاوية س م ه لما مر
ومجموعهما اصغر من زاوية ل م ه وكان اعظم منها هف فاذن الاضلاع اطول
من انصاف الاقطار وتم البيان كا ما اردناه السطوح المقابلة من المجسمات المتوازية
السطوح متساوية متوازية الاضلاع وليكن المجسم ا ب وسطحا ا ح ه ر ح ر ط منه متقابلين
فلان سطح ا ح ه ر وقع على متوازيي ر ح ا ح ب ر ط وعلى متوازيي ر ب ح ح ط ر ا يكون
فصلاه ا ه ر متوازيين وكذلك فصلاه ه ا ر وبمثله نبين ان ر ح ب ط متوازيان و
ر ب ح ط متوازيان فاذن السطحان متوازيا الاضلاع متساوياها ولان كل ضلعين
يحيطان بزاوية من سطح يوازيان نظيرهما من السطح الاخر فالزوايا النظائر ايضا متساوية
وكذلك في سائر المتقابلات و ذلك ما اردناه اكه كل مجسم متوازي السطوح يفصله
سطح مواز لسطحين متقابلين منه الى قسمين فنسبتهما كنسبة قاعدتيهما مثل المجسم ا ب
فصله سطح ح ر ه د الموازي لسطحي ح ط ا ج س ل م ه المتقابلين فيه نقول فنسبة
مجسمي ا ح ه ب كنسبة قاعدتي ا ر ه د ولنخرج ا م في جهتيه الى سع غير محدود ين و
نفصل في جهة ه ا ف ف ص مساوية لـ ا ما امكن وفي جهة ه م م ق ق ر متساوية
لـ ه م ما امكن ونتمم السطوح والمجسمات فيما بين ضلعي القاعدة ومقابليهما فان كان
جميع ص د مساويا لجميع د ر اعني اضعاف قاعدة ا ر لاضعاف قاعدة ه ر كان مجسم ص

ح مساويا

ح مساو بالمجسم ح ر اعني اضعاف مجسم ا ح لاضعاف مجسم ب وان كان ناقصا او
زائدا كان كذلك فاذن نسبة القاعدتين كنسبة المجسمين وذلك ما اردناه الو يب
ان نعمل على نقطة من خط زاوية مثل زاوية مجسمة مفروضة مثلا على نقطة ا من
خط ا ب مثل زاوية د التي يحيط بها زوايا ح د ه ح د ز ه د ز المسطحات فلنخرج من
نقطة ما على د ه وهي نقطة ح عمودا على سطح ح د ز وهو ح ط ونصل ط د ونعمل على ا
من ا ب زاويتي ب ا ل ب ا م كزاويتي ح د ه ح د ط ونفصل من ا م ا ع مثل د ط ونخرج
من ع عمود ع س على سطح ب ا ل ونفصل منه ع س مثل ط ح ونصل س ا فيكون زاوية
ا هي المطلوبة ولنعلم على د ه كيف اتفق ونصل ح ه ط ه ونفصل ا ف مثل د ه
ونصل ع ف س ف فلان ا ع ع س مساويان لـ د ط ط ح وزاويتا ا ع س د ط ح قائمتان
فا س يساوي د ح وايضا لان زاويتي ب ا م ح د ط متساويتان وضلعي ف ا ا ع متساويان
لضلعي ه د د ط يكون ف ع ه ط متساويان وكان ع س ط ح متساويين وزاويتا
ف ع س ه ط ح قائمتين فـ ف س مساو لـ ه ح وكان ف ا ا س مساويين لـ ه د د ح
فزاويتا ف ا س ه د ح متساويتان وبمثله يتبين ان زاويتي س ا ل ح د ز متساويتان
وكان زاويتا ب ا ل ه د ز متساويتين فاذن الثلث المحيط با مساوية لنظائرها
المحيط بـ د وذلك ما اردناه اقول ولهذا الشكل اختلاف وقوع فان عمود ح ط كما
يمكن ان يقع فيما بين ح د ز كما مر فقد يمكن ان يقع على احد الضلعين او على نقطة
د او خارجا في احدى الجهات لكن العمل لا يختلف الج يج يريد ان نعمل على خط مفروض
مجسما شبيها بمجسم متوازي السطوح مثلا على خط ا ب بمجسم ح د فنعمل على ا زاوية
مجسمة كزاوية ح ونجعل نسبة ا ب الى ا ه والى ا ط كنسبة ح د الى ح ح والى ح ه
ونتمم سطح ط ب ونخرج من ط م خطوطا متوازية ومساوية لـ ا ه
م ط ف م ل ... ونصل ... ونتمم المجسم فيتبين التشابه وذلك







ما اردناه **لح** كل مجسم متوازي السطوح ينصف بسطح يمر بقطري سطحين متقابلين
منه الى منشورين مثلا المجسم اب بسطح حده ر المار بقطري حر ده من سطحي اطح ب
وذلك لان المحيط بالمنشورين سطوح متقابلة متساويتين وسطح مشترك و
مثلثات متساويتين متشابهة هي انصاف السطحين المنصفين بالقطرين وذلك
ما اردناه **اقول** وقد بان من ذلك عكسه وهو ان كل منشورين تم مجسما متوازي
السطوح فهو نصف المجسم وسيحتاج اليه فيما بعد **الط** المجسمات المتوازية السطوح
التي على قاعدة واحدة وبارتفاع واحد وعلى خط واحد فهي متساوية مثلا المجسمان
ب ه ب د الكائنين على قاعدة احـ ء فيما بين خطي ح ر ط ه ولا محالة يكون ارتفاعهما
واحدا وذلك لان منشوري ال ء ه متساويان لتساوي مثلثي اح ط ء ه ر ومثلثي
ط ل ح م ه وسطحي ح ك ل ط ه م ه ر وسطحي اب ك ح ح ء ح م ه وسطحي اب ط
ء ح ه ر ونجعل باقي المجسم مشتركا فيصير المجسمان متساويين وذلك ما اردناه **ل**
المجسمات المتوازية السطوح التي على قاعدة واحدة وبارتفاع واحد لا على خط واحد فهي
متساوية مثلا المجسمان ب ه ر الكائنين على قاعدة احـ ء فان راس احدهما سطح ك ل
وراس الاخر سطح س ر وليسا على خط واحد ولكن ارتفاعهما واحد فنخرج ح ط
س الى ه ول ط الى م وع ه الى ح ونصل ام ب ه ء ح فيحدث مجسم س ح الذي
راسه ه ح مع كل واحد من المجسمين على قاعدتهما وعلى خط واحد فلكونه مساويا
لهما يكونان متساويين وذلك ما اردناه **لا** المجسمات المتوازية السطوح التي
على قواعد متساوية وبارتفاع واحد وكانت خطوط سموكها اعمدة على قواعدها
فهي متساوية مثلا المجسمان س ح ر ل وقاعدتهما احـ ء ه د ح ط فنخرج د ح الى س
ونفصل ح س مثل ء ونعمل على ح زاوية س ح ع مثل زاوية ء ا ب ونفصل ح ع
مثل اب وكان ارتفاع ح ك ه المساوي ان عمودين على سطحي ء ا ب س ح ع فزاويتا

اح المجسمين متساويان ونتمم مجسم ف ث فهو مساو المجسم س ح و نخرج من س خط

س م موازيا لطح ونخرج ه ط الى ان يلتقيا على م وط ح الى ان يلتقي ف د على ق

ونتمم مجسمي ح ش ر ق ر ث فمجسما ق ر ث ف ث لكونهما على قاعدة ح ث ث س ه و

بارتفاع واحد وعلى خط ق ر ف ر متساويان فمجسم ق ر ث ايضا مساو المجسم س ح و

نسبة مجسمي د ل ق ر ث الى مجسم ح ش ر كنسبة قاعدتي ر ط ق ر س الى قاعدة ح م و

قاعدة ق ش ر تساوي قاعدة ح س لكونهما على ح س بين متوازيي ح س ق ر فنسبة

مجسمي د ل ف ث اعني مجسمي د ل ح ى الى مجسم ح ش ر كنسبة قاعدتي د ل ف ث

اعني قاعدتي د ل ح ى المتساويتين الى قاعدة ح ش فلكون نسبة المجسمين الى

مجسم ثالث نسبة واحدة يكونان متساويين وذلك ما اردناه **لب** المجسمات المتوازية

السطوح التي على قواعد متساوية وبارتفاع واحد و لم يكن خطوط سموكها

اعمدة على قواعدها فهي متساوية مثلا كمجسمي س ح د ق ر الكائنين على قاعدتي ى

ر ط وذلك لانا اذا اخرجنا اعمدة ا س ح ح ف ى ص من قاعدة ى على سطح م

واعمدة ه ث ر خ ح ى ط ض من قاعدة ر ط على سطح ش ر ق و اتممنا المجسمين كان

مجسما ح ى ص متساويين لكونهما على قاعدة واحدة وبارتفاع واحد وكذلك

مجسما ر ق ر ض وكان مجسما ص ضر متساويين لكونهما على قاعدتين متساويتين

وبارتفاع واحد وخطوط السموك اعمدة على القاعدتين فاذن مجسما س ح

د ق ر متساويان وذلك ما اردناه **لج** نسبة المجسمات المتوازية السطوح المتساوية

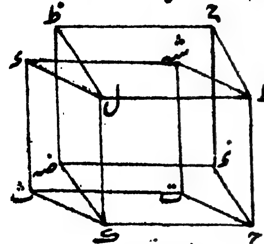
الارتفاعات بعضها الى بعض كنسبة القواعد مثلا كمجسمي ب ح د ل وقاعدتاهما

م ى ر ط ولنعمل على ح ى قاعدة ح ه مثل قاعدة ر ط على ان ا ى ه متصل على

الاستقامة ونتمم مجسم ح س بمجسم ح س مع مجسم س ح بارتفاع واحد وعلى خط

واحد فهو مساو المجسم د ل لتساوي القاعدتين والارتفاعين و نسبة الى مجسم

مح كنسبة قاعدة الى قاعدة م ر فاذن نسبة مجسم ر ل الى مجسم ب ه انقص كنسبة
قاعدته الى قاعدته وذلك ما اردناه لد كل مجسمين متوازيي السطوح يكون
خطوط سمكيهما اعمدة على قواعدهما فان كانا متساويين كانت قاعدتاهما متكافئتين
لارتفاعيهما وان كانت قاعدتاهما متكافئتين لارتفاعيهما كانا متساويين مثلا
لمجسمي اح ر وقاعدتاهما اح ح ل وذلك لان ارتفاع ح ل ب ر ان كانا متساويين
كانت نسبة المجسم الى المجسم كنسبة القاعدة الى القاعدة فان كان المجسمان متساويين
كانت القاعدتان كذلك ونسبتهما كنسبة الارتفاعين بالتكافى وان كانت النسبة
كك بالتكافى كانت القاعدتان متساويتين فكان المجسمان كك وان كان ارتفاعا
ح ل ى مختلفين وليكن ل ى اطول ونفصل منه ل ع مثل ح ب وكك ط ق ر س
ه ش متساوية ونصل خطوط ع ق ر س ش س ش ع فيكون مجسما اح ع
متساوي الارتفاع ونسبتهما كنسبة قاعدتيهما واذا جعلنا سطح ه ى ر ه ع قاعدتي
مجسمي ح ى ح ع صارا بارتفاع واحد وصارت نسبة ح ى الى ح ع كنسبة قاعدة
ى الى قاعدة ه ع اعني خط ل ى الى خط ل ع فان كان مجسما اح ح ى متساويين
كانت نسبتهما الى مجسم ح ع اعني نسبة قاعدة اح الى قاعدة ح ل ونسبة خط ل ى
الى خط ل ع اعني الى خط ح ب كنسبة واحدة وذلك هو التكافى وان كانت نسبة اح
الى ح ل اعني نسبة مجسم ا الى مجسم ح ع كنسبة ل ى الى ح ب اعني الى ل ع التي هي نسبة
مجسم ح ى الى مجسم ح ع كان المجسمان متساويين وذلك ما اردناه له كل مجسمين
متوازيي السطوح فانكانا متساويين كانت قاعدتاهما متكافئتين لارتفاعيهما
وبالعكس مثلا لمجسمي اح ر وقاعدتاهما اح ح ل ولنخرج من نقط القاعدتين
الثمانية اعمدة عليهما الى سطح ه ف ت ر ونتمم مجسمي اح ظ المتساويين لمجسمي اح
ر ويكون الحكم فيهما ثابتا للشكل المتقدم فهو في مجسمي اح ى ايضا ثابت لاتحاد



القاعدتين و الارتفاعين وذلك ما اردناه **لو** نسبة المجسمين المتوازيي السطوح المتشابهين كنسبة الضلعين النظيرين مثلثة مثلا المجسمين اب ﺤ د ولكن نسبة ا ر الى ﺤ ط الطولين كنسبة ﺒ ر الى ﺴ ط العرضين وكنسبة ه ر الى ﺤ ط السمكين ولنخرج ه ر

ونجعل ر ه مثل ﺤ ط ونخرج ﺤ د ونجعل ر م مثل ﺴ ط ونخرج ا ر ونجعل ر ل مثل ﺤ ط ونتمم مجسمات ع ﺤ ف ر ق ر ل فيكون كل اثنين منها ومن مجسم ا على الترتيب يفصلهما سطح مواز لسطحيهما ويصير مجسم ق ر ل مساويا بالمجسم ﺤ د لتساوي ابعادهما

وزواياهما النظائر فنسبة مجسم ا الى مجسم ع ﺤ كنسبة ر ه الى ر ه السمكين ونسبة مجسم ع ﺤ الى مجسم ف ر كنسبة ﺤ ر الى ر م العرضين ونسبة مجسم ف ر الى مجسم ق ر ل اعني مجسم ﺤ د كنسبة ا ر الى ر ل الطولين فنسبة مجسم ا الى مجسم ﺤ د كنسبة احدها الى نظيره مثلثة وذلك ما اردناه **لز** اذا كانت زاويتان مسطحتان

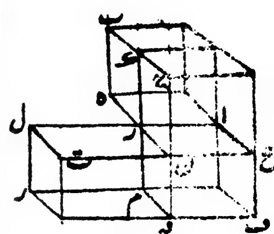
متساويتان وقام عليهما خطان في السمك يحيطان مع خطي الزاويتين النظيرتين بزوايا متساوية على التناظر واخرج من اي نقطتين اتفقتا من القائمين عمودان على سطحي الزاويتين ووصل بين موقعيهما بخطين فانهما مع القائمين يحيطان بزاويتين متساويتين فلتكن الزاويتان ا ﺤ ر ه ر والخطان القائمان ﺴ ﺤ ه ط

على ان زاويتي ا ﺴ ﺤ ر ه ط متساويتان وكذا زاويتا ﺴ ﺤ ر ه ط واخرج من نقطتي ﻫ ل خطي ﺴ ﺤ ه ط عمودي ﺤ م ل ﻫ على سطحي ا ﺤ ر ه ر فوقعا على م ﻫ و وصل م ﻫ ه نقول فزاويتا م ﺴ ﺤ ﻫ ه ط متساويتان فلنجعل ﺤ ﻫ مساويا

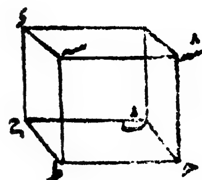
لـ ﺴ ان لم يكن مساويا لـ ه ل ونخرج من ﺴ عمود ﺴ ع على سطح ر ه ر فهو يقع على ه ه لان نقطة ﻫ ع ه يكون لا محالة في سطح عمودي ﻫ ﺴ ع وسطح ر ه ر فهي على ﻫ ه

وهو ﻫ ه ونخرج من م ع على ا ﺴ ر ه عمودي م ق ع ر و على ﺤ ﺒ د ه عمودي م ق ع

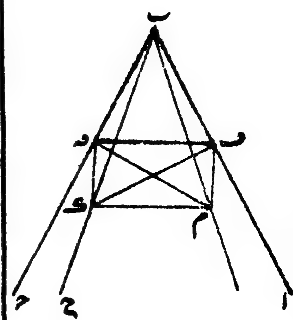
ش ونصل ف ق ر ش ﺤ ه ﺴ ر ﺤ ﻫ ﺴ ش فربع ﺤ ﺴ يساوي مربعي ﺤ م



ضلع ع

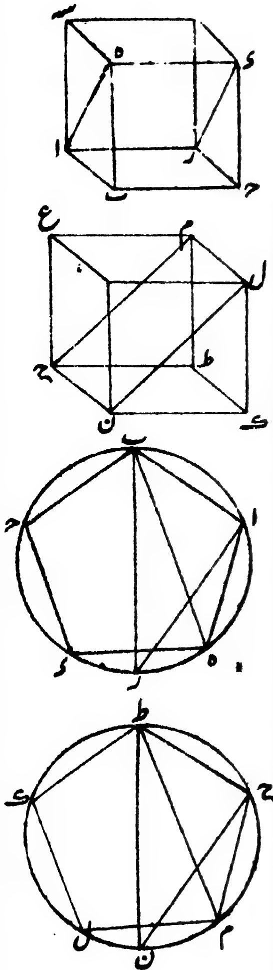


والزاويتين ب ل



م ف مربع م ب يساوي مربعي م ف و ف ب فمربع ب ح يساوي مربعات ح م م ف
ف ب وكان مربع ح ف مساويا بالمربعي ح م م ف فمربع ب ح يساوي مربعي ح ف
ف ب فخط ف ح عمود على ا ب وكذلك نبين ان خط ع ه قد عمود على ح ب وان س ر عمود على ع ه وسر
شر على ر ه عمودان فلان في مثلثي ب ف ح ع ه ر س زاويتي ب ه متساويتان وزاويتا
ف ر قائمتان وضلعي ب ح ه س متساويان يكون ب ف مثل د و و ح مثل
ر س وكذلك نبين ان ف ح مثل ه ش فيكون في مثلثي ب ف ح ه ر ش المتساوي زاويتي
م ه واضلاع عما ضلعا ف ح ر ش والزوايا اللتان فوقهما النظائر متساوية وفي
في مثلثي م ف ح ع ر ش بعد القاء تلك الزوايا من قوائم زاويتان متساويتان
لنظيرتيهما مع تساوي ضلعي ف ح ر ش فيكون ف م ر ع متساويين وكان ف ح مثل
ر س فاذا القينا من مربعيهما مربعي ف م ر ع بقى مربعا م ح ع س متساويين واذا
القيناهما من مربعي ب ح ه س المتساويين بقي مربعا ب م ه ع متساويين ونبين
ان اضلاع مثلثي ب ح م ه س ع النظائر متساوية فيكون زاوية م ب ح مثل زاوية
ه ه ط وذلك ما اردناه **اقول** وهذا الشكل ايضا يختلف في وقوع فان عمود
ح م يمكن ان يقع على ب ا وعلى احد ضلعيها او خارجا ويكون البيان على قياس
ما مر كل مجسمين متساويي الزوايا النظائر يحيط باحدهما ثلثة خطوط متناسبة
وبالاخر اوسطها فهما متساويان وليكن الخطوط ا ب ح و د ه مثل ا ونعمل على د
زاوية مجسمة كيف اتفق ونجعل د ح مثل ب و د ط مثل ح ونتمم مجسم د ح المتوازي
الاضلاع وليكن ل م مثل ب ونعمل على ل زاوية مجسمة مثل زاوية د على ان زاوية
م ل ه كزاوية ه د ط وزاوية م ل د كزاوية ه د ح وزاوية د ل ه كزاوية
ح د ط ونجعل ل س ع ايضا مثل ب ونتمم مجسم ل ونقول فهما متساويان وذلك
لانا اذا جعلنا د ح ل س المتساويين سمكيهما كانا على نسبة قاعدتي ه ط م ع المتساويين

لتساوي ه ر ط م ل ح وتكافؤ الاضلاع المحيطة بهما فان المجسمين متساويان وذلك
ما اردناه **لط** كل اربعة خطوط كان على اثنين منها مجسمان متشابهان متوازيا
السطوح وعلى الاخرين اخران كذلك فان كانت الخطوط متناسبة كانت المجسمات
متناسبة ~~كانت المجسمات~~ كذلك وان كانت المجسمات متناسبة كانت الخطوط كذلك فلتكن
الخطوط اب ج د ه ز ح ط وعلى اب ج د مجسما اك ج ل المتشابها الخلقة وعلى ه ز ح ط
مجسما م ح ه ك كذلك ولتكن الخطوط اولا متناسبة ونجعل نسبة اب الى ج د كنسبة ج د
الى س ر و س ر الى ع ونسبة ه ز الى ح ط كح ط الى ف و ف الى ق فيكون نسبة مجسم اك الى
مجسم ج ل كنسبة اب الى ع ونسبة مجسم م الى مجسم ح ه كنسبة ه ز الى ق وبالمساواة
نسبة اب الى ع كنسبة ه ز الى ق فاذن المجسمات متناسبة ونعمل على ر ش مجسم ر ث كجسم ح
فهو ايضا كمجسم م ونسبة اك الى ج ل كنسبة م الى ر ث وكانت كنسبة م الى ح ه فمجسما
ح ه ر ث متساويان وكانا متشابهين فح ط مثل ر ش فاذن الخطوط متناسبة و
ذلك ما اردناه **اقول** وهذا مبني على ان المجسمات المتشابهة لمجسم واحد متشابهة وبيانه
سهل مما تقدم **م** اذا نصف اضلاع سطحين متقابلين من مكعب واخرج من نقط التنصيف
سطحان متقاطعان بفصل الكعب كان فصلهما وقطر المكعب متناصفين فليكن المكعب
اب وسطحاه المتقابلان ك ه ر ط وقد نصف اضلاعهما على ح ل ع ه س ع ف ق واخرج
منها سطحا ح ف ل ق المتقاطعان على ر ش وليكن قطر المكعب خط اب فنقول ان
اب ر ش متناصفان على ث ونصل ح ر ر ا فلان في مثلثي ا ر ل ه ر ه زاوية ل ه ق
والاضلاع المحيطة بهما متساوية يكون ضلعا ا ر ر ح متساويين وكذلك زاويتا
ل ر ا ه ر ح ونجعل زاوية ا ر ه مشتركة فيصير زاويتا ر ا ه القائمتين كزاويتي ه
ر ح ه ر فخط ح ر ا متصل على الاستقامة ونصل ش ر ش ح بين انصافهما ر ا ح
لكونهما متوازيين له ط متوازيان وكانا متساويين فح ر متوازيان متساويان فقطر

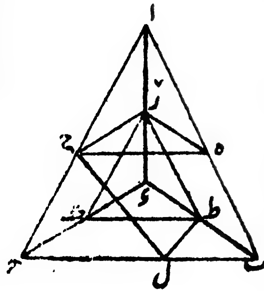


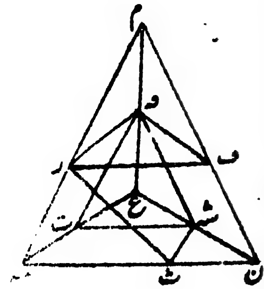
انبح سطحيها فهو يستطيع رشع ولان في مثلثي ا رث ن شرث ضلعي ا ر ن شر متساويان و
الزوايا النظائر متساوية فان قياسي ث ن رث تب ث شر وذلك ما اردناه ها
كل منشورين متساويي الارتفاع يكون قاعدة احدهما مثلثا وقاعدة الاخر
متوازي اضلاع تساوي ضعف المثلث فهما متساويان مثلا كمنشوري ا ح د ه
ر ح ط ك ل م هـ وقاعدتاهما متوازي اضلاع ب د ومثلث هـ ك ل ولنتمم متوا
اضلاع هـ ل فتساوي متوازي اضلاع ب د ونتمم مجسمي ح س ر ع فيتساويان
لتساوي القاعدتين والارتفاعين فاذن نصفاهما وهما المنشوران متساويان
وذلك ما اردناه تمت المقالة الحادية عشر **المقالة الثانية عشر خمسة عشر**

شكلا ا كل سطحين كثيري الزوايا متشابهين في دائرتين فان نسبتهما كنسبة مربعي
قطري الدائرتين مثلا كسطحي ا ب ح د ه ح ط ك ل م وليكن القطران ب ر ط هـ و
نصل ا ح هـ ب ط م ففي مثلثي ا ب ح ط م ك لتساوي زاويتي ا ح وتناسب الاضلاع
المحيطة بهما يكون زاوية ا ه ب اعني ب ا و بة ا ر ب متساوية لزاوية ح م ط اعني زاوية ح
هـ ط فمثلثا ا ر ب ح هـ ط لتساوي المذكورتين وكون زاويتي ر ا ب ه ح ط قائمتين
متشابهان ونسبة ا ب ح ط كنسبة ب ر ط هـ وكانت نسبة سطح ا ب ح د ه الى سطح ح ط
هـ ك ل م كنسبة ا ب الى ح ط مثناة فهي اذن كنسبة ب ر الى ط هـ مثناة اعني كنسبة مربعيهما
وذلك ما اردناه ب نسبة كل دائرتين كنسبة مربعي قطريهما وليكن الدائرتان
ا ب ح و قطراهما ب د ر ط فان لم يكن نسبة مربع ب د الى مربع ر ط كنسبة دائرة ا ب ح الى
دائرة ه ح فليكن كنسبتها الى سطح اما اصغر من سطح دائرة ه ح او اعظم وليكن اولا
الى اصغر وهو ث وليكن فضل دائرة ه ح على ث هو خ ونصف قوسي د ه ط د ح على
ح ونصل د ه ه ط ط ح ح د فسطح ه ح اعظم من نصف دائرة ه ح ونصف القسي الاربع
على ك ل م هـ ونصل ... فيحدث مثلثات اربعة هي اعظم من انصاف القطع الاربع

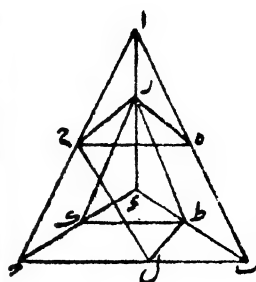
وهكذا

وهكذا الى ان يبقى هج اصغر من خ فيكون الكثير الاضلاع الحادث وهو سطح هجم مثلا اعظم من سطح ث ونعمل في دائرة اح كثير اضلاع يشبهه وهو سرف فنسبة مربع ب د الى مربع رط كنسبة كثير اضلاع هجم وكانت كنسبة دائرة اح الى سطح ث فنسبة كثير اضلاع سرف الى كثير اضلاع هجم كنسبة دائرة اح الى سطح ث وبالابدال نسبة كثير اضلاع سرف الى دائرة اح كنسبة كثير اضلاع هجم الى سطح ث وكثير اضلاع هجم اعظم من ث فكثير اضلاع سرف اعظم من دائرة اح الجزء من كله هف وليكن ايضا نسبة مربع ب د الى مربع رط كنسبة دائرة اح الى سطح اعظم من سطح دائرة هح واذا خالفنا كانت نسبة مربع رط الى مربع ب د كنسبة سطح اعظم من سطح دائرة هح الى سطح دائرة اح بل كنسبة سطح دائرة هح الى سطح اصغر من دائرة اح ونبين الخلف بالتدبير المذكور فاذن الحكم ثابت وذلك ما اردناه **اقول** انما يكون المثلثات الواقعة في القطع المذكورة اعظم من انصافها لانا اذا اخرجنا من رؤس المثلثات خطوطا موازية لاوتار القطع من اطراف القطع اعمدة على تلك الخطوط يحدث سطوح متوازية الاضلاع اعظم من القطع فالمثلثات لكونها انصاف تلك السطوح يكون اعظم من انصاف القطع وانما يصح الابدال بين الدوائر والسطوح المستقيمة الاضلاع لامكان وقوع النسبة بينهما لكونهما من جنس واحد اذ يزيد بعضها بالتضعيف على بعض بخلاف ما يكون من اجناس مختلفة كالخطوط والسطوح مثلا اح لنا ان نفصل كل مخروط مثلث القاعدة الى مخروطين متساويين يشبهانه ومنشورين متساويين يكونان اعظم من نصفه فليكن المخروط ا ب ح د وقاعدته ا ب ح وراسه د ولنتصف اضلاعه الستة على ه ح ط ك ل م ونصل ه د ح ه ح ر ط د ك ط ك ط ل ح ل فقد فصلناه الى ما ذكرنا وذلك لان المثلثات مخروطي ا ه ح ر د ط ك النظائر متساوية لكون اضلاعها النظائر انصاف نظائرها من اضلاع المخروط الاعظم

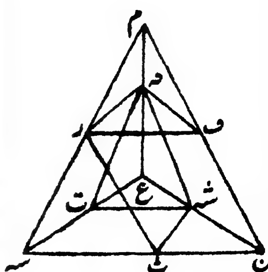


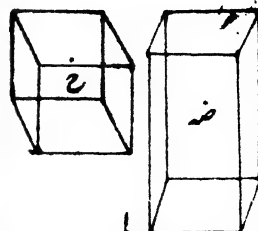


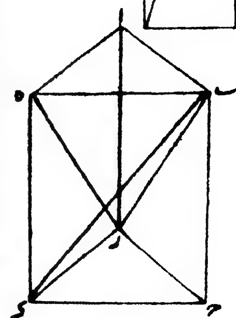
وهي متشابهة لنظائرها من المخروط الاعظم لكون بعض الزوايا مشتركة وبعضها متساوية لكون اضلاعها موازية لنظائرها من اضلاع المخروط الاعظم فهما متساويان متشابهان للاعظم وقد بقي من المخروط الاعظم منشوران متساويا الارتفاع يشتركان في سطح رط لح قاعدة احدهما متوازي اضلاع ه ب لح وقاعدة الاخر مثلث ح لح وهو نصف سطح لمساوي ب ل لح ولكون ه ح موازيا لح فالمنشوران ايضا متساويان والمنشور الذي قاعدته ح ل ح اعظم من مخروط اه ح ر لانهما متساويا القاعدة والارتفاع وراس احدهما مثلث وراس الاخر نقطة فاذن المنشوران اعظم من نصف المخروط الاعظم وذلك ما اردناه كل مخروطين مثلثي القاعدتين متساوي الارتفاعين فصلا الى مخروطين متساويين متشابهين ومنشورين متساويين فنسبة قاعدة احدهما الى قاعدة الاخر كنسبة منشوريه الى منشوري الاخرى فليكن المخروطان اح ر م ه س ع ولنفصلهما الى المخروطين والمنشورين كما مر نقول فنسبة مثلث اح ر الى مثلث م ه س كنسبة منشوري مخروط اح ر الى منشوري مخروط م ه س ع وذلك لان نسبة ب ح الى ح ل كنسبة ه س الى س ث فنسبة ب ح الى ح ل مثناة اعني نسبة مثلث اح ر الى مثلث لح كنسبة ه س الى س ث مثناة اعني نسبة مثلث م ه س الى مثلث د ث س وبالابدال نسبة مثلث اح ر الى م ه س كنسبة مثلث لح الى مثلث د ث س اعني كنسبة المنشور الذي قاعدته ح لح الى المنشور الذي قاعدته د ث س لتساوي ارتفاعيهما وكون كل واحد منهما نصف مجسم متوازي الاضلاع ونسبة المنشور الذي قاعدته ح لح الى الذي قاعدته د ث س كنسبة ضعف الاول الى ضعف الثاني اعني كنسبة منشوري مخروط اح ر الى منشوري مخروط م ه س ع فنسبة القاعدة الى القاعدة كنسبة المنشورين

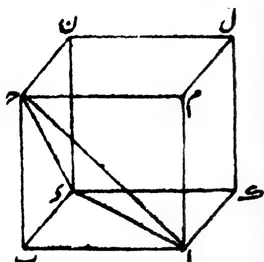


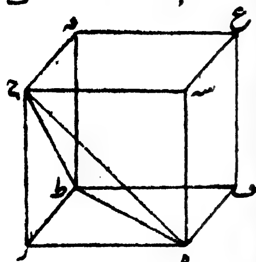
الى المنشورين وذلك ما اردناه وقد بان انا اذا فصلنا كل مخروط من المخروطات
الاربع ايضا الى مخروطين ومنشورين وهكذا الى غير النهاية كانت نسبة كل قاعدة
الى نظيرها كنسبة منشوريها الى منشوري نظيرها ونسبة مقدم الى تال كنسبة
جميع المقدمات الى جميع التوالى فنسبة قاعدة ابجد الى قاعدة م ه س ر كنسبة جميع
المنشورات الغير المتناهية التى فى المخروط الاول الى نظائرها فى المخروط الثانى هو
كل مخروطين مثلثى القاعدتين متساويى الارتفاعين فنسبتهما كنسبة قاعدتيهما
وليكن المخروطان ابجد م ه س ع فان لم يكن نسبة ابجد الى م ه س ر كنسبة مخروط
ابجد الى مخروط م ه س ع فليكن كنسبته الى مجسم اصغر او اعظم من مخروط م ه س
ع وليكن اولا اصغر وهو مجسم خ وليكن فضل مخروط م ه س ع عليه بمجسم ض و
نفصل مخروط م ه س ع الى مخروطين ومنشورين وكل واحد من مخروطيه الى
امثالها حتى يبقى مخروطات اصغر من ض فتكون المنشورات اعظم من خ ونفصل
مخروط ابجد الى نظائرها فنسبة ابجد الى م ه س ر كنسبة جميع منشورات ابجد
الى جميع منشورات م ه س ع وكانت كنسبة مخروط ابجد الى مجسم خ فنسبة جميع
منشورات ابجد الى جميع منشورات م ه س ع كنسبة مخروط ابجد الى مجسم خ
وبالابدال نسبة منشورات ابجد الى مخروط ابجد كنسبة منشورات م ه س ع
الى مجسم خ وهى اعظم من مجسم خ فمنشورات ابجد اعظم من مخروطها الجزء من كله
هف ثم ليكن اعظم فيكون نسبة قاعدة م ه س الى قاعدة ابجد كنسبة مخروط م ه س ع
الى ما هو اصغر من مخروط ابجد ويعود الخلف فاذن الحكم ثابت وذلك ما اردناه
ولنا ان نفصل كل منشور مثلث القاعدة الى ثلث مخروطات متساويات مثلثات
القواعد مثل المنشور ابجده الذى قاعدته جدر ولنصل ه ب د ر ده فقد
فصلنا وذلك لان المخروط الذى قاعدته جب د راسه ر يساوى الذى قاعدته

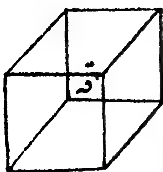


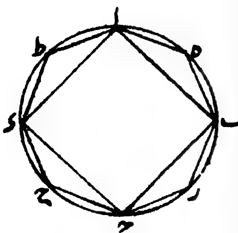








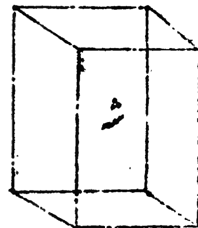




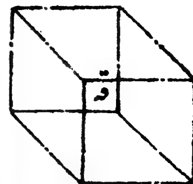
ب د ه و راسه ا بضم د و يبقى من المنشور مخروط ا ب ه ر مساو بالثاني اذا جعلنا د ا
فاعدتيهما مثلثي ا ر ه ه ر ى فاذن الثلثة متساوية وذلك ما اردناه **اقول** وقد
ظهر من ذلك عكسه وهو ان كل مخروط مثلث القاعدة يتم منشورا فهو ثلث المنشور
وسيحتاج الى هذا العكس في ما يلي هذا الشكل **ز** كل مخروطين مثلثي القاعدة فان
كانا متساويين كانت قاعدتاهما متكافئتين لارتفاعيهما وبالعكس وليكن المخروطان
ا ب ح ى ه ر ح ط ونتمم مجسميهما المتوازيي السطوح وهما ب ل د ع فالحكم فيهما ثابت لكن
نسبتهما نسبة سدسيهما اعني المخروطين ونسبة قاعدتيهما نسبة نصفيهما اعني قاعدتي
المخروط ونسبة ارتفاعيهما نسبة ارتفاعي المخروطين لانهما واحد فالحكم في المخروطين
كما كان فيهما وذلك ما اردناه **ح** كل مخروطين مثلثي القاعدة متشابهين فنسبتهما
نسبة ضلع الى نظيره مثلثة مثلا المخروطي ا ب ح ى ه ر ح ط وذلك لانا اذا تممنا مجسميهما
وهما ب ل د ع كان الحكم فيهما ثابتا للتشابه لكن المخروطان على نسبة المجسمين لكونهما
سدسيهما فاضلاعهما النظائر على نسبة اضلاعهما لاتحاد البعض بالبعض فاذن
الحكم في المخروطين كما كان فيهما وذلك ما اردناه والشكل **ط** مر **ط** مخروط الاسطوانة
المستديرة ثلثها والا فليكن اولا اصغر من الثلث فيكون الاسطوانة اعظم من ثلثة
امثال المخروط مثلا بقدر مجسم قر وليكن قاعدتاهما دائرة ا ب ح ى ونعمل في الدائرة
مربع ا ب ح ى وعليه مجسما مضلعا بارتفاع الاسطوانة فهو اعظم من نصف الاسطوانة
ثم ننصف القسي الاربعة على ه ر ح ط ونقيم عليها منشورات بارتفاعها فهي اعظم
من نصف البقايا الاربعة من الاسطوانة وهكذا الى ان يبقى منها بقايا اصغر من قر
فيكون المنشورات اعظم من ثلثة امثال المخروط ثم نعمل مخروطا مضلعا على قاعدة
تلك المنشورات بارتفاع المخروط المستدير والاسطوانة ويتالف لا محالة من
مخروطات بعدة المنشورات فيكون ثلثة امثاله مساوية للمنشورات التي هي اعظم

من ثلثة

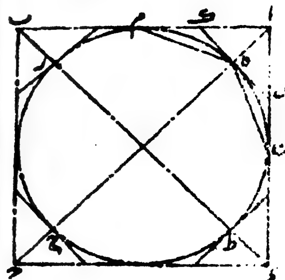
من ثلثة امثال المخروط المستديرة فالمخروط المضلع اعظم من المستديرة وهو داخل
فيه هف ثم ليكن ايضا اعظم من الثلثة امثاله بقدر مجسم قه فيكون الاسطوانة
اصغر من ثلثة امثاله ولنعمل بالتدبير المذكور مخروطا مضلعا في المستديرة بانتقاص عنه
ينقص بقاياه من قه فيكون ثلثة امثاله اعظم من الاسطوانة ونعمل منشورات على
قاعدة المخروط المضلع بارتفاعه فيكون مساوية لثلثة امثال المخروط المضلع
التي هي اعظم من الاسطوانة فالمنشورات داخل الاسطوانة اعظم منها هف فاذن
الحكم ثابت وذلك ما اردناه **اقول** وهذا مبني على ان السطح المستوي الواصل بين
خطين على محيط الاسطوانة او المخروط المستديرين يقع داخلهما وبيان ذلك
قريب مما تقدم في الدائرة والخط المستقيم الواصل بين نقطتين على محيطها وايضا
مبني على ان المنشورات الواقع في قطعة الاسطوانة يفصل منها اعظم من نصفها و
كذلك في المخروط وبيانهما قريب مما اوردناه في قطعة الدائرة والمثلثات الواقع فيها



وبوجه اخر نقول كل مجسم اصغر من ثلث الاسطوانة فهو اصغر من المخروط
وكل مجسم اعظم منه فهو اعظم من المخروط وليكن اولا مجسم اصغر وثلثة امثاله اصغر
من الاسطوانة بقدر مجسم قه فنعمل بمثل ما مر في الاسطوانة منشورات يكون
بقاياها اصغر من قه وجميعها اعظم من ثلثة امثال المجسم الاصغر وفي المخروط مضلعا
على قاعدة المنشورات فيكون اصغر من المخروط ومساويا لثلثها الذي هو اعظم من
المجسم الاصغر فاذن المجسم الاصغر من ثلث الاسطوانة اصغر من المخروط وبكثير ثم

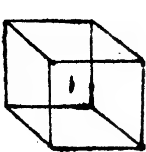


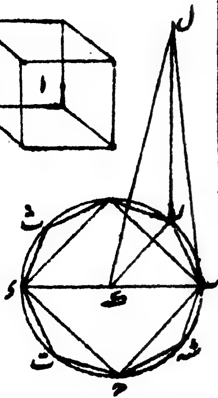
ليكن مجسم اعظم وثلثة امثاله اعظم من الاسطوانة بمجسم قه ونعمل على دائرة
القاعدة مربع ا ب ج د وعليه مجسما مضلعا بارتفاع الاسطوانة فيكون
اما اعظم من ثلثة امثال المجسم او ليس باعظم فان كان اعظم فليكن بمجسم شه فيكون
فضلات المنشور على الاسطوانة اعظم من مجسم قه ونفصل بين المركز وزوايا

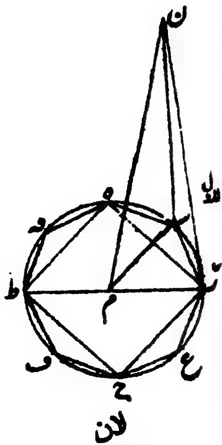


المربع

المربع بخطوط يقطع الدائرة على نقطة ه ز ح ط ونخرج منها خطوطا مماسة للدائرة
فهي تفصل من الفضلات اعظم من نصفها وليكن لبيان ذلك اما ى مماسين على م
ه ول ه ك المماس على ه تلاقيهما على ك ل ونصل ه م ه ك فتمام يساوي ا د وك ه
يساوي ك م واه اعظم من ك ه لكون زاويته قائمة فهو اعظم من ك م فمثلث
اك ه اعظم من مثلث ك ه م وكل مثلث ال ه من مثلث ل ه د فمثلث ال ك م اعظم
من نصف الفضلة التي يليها وكذا في الباقية وهكذا نعمل الى ان يبقى من فضلات
المضلع ما هو اصغر من فق ويبقى على الجملة مجسم مضلع ليس باعظم من ثلثه اشا
المجسم الاعظم لكنه اعظم من الاسطوانة المستديرة ونعمل على قاعدته مخروطا
مضلعا يكون ثلثه فيكون ليس باعظم من المجسم الاعظم وهو اعظم من المخروط
المستدير فاذن المجسم الاعظم من ثلث الاسطوانة اعظم من مخروطها وبان ان
المجسم الذي يساوي المخروط هو الذي يساوي ثلث الاسطوانة لا غير ى كل
اسطوانتين مستديرتين متشابهتين او مخروطين كك فنسبة احدهما الى الآخر
كنسبة قطر القاعدة الى قطر القاعدة مثلثة فليكن قاعدتا الاسطوانتين او
المخروطين دائرتا ا ب ج د ه ز ح ط وقطراهما ب د ز ط وسهماهما ك ل م ن فان
لم يكن نسبة ب د الى ز ط مثلثة كنسبة مخروط ا ب ج د ل الى مخروط ه ز ح ط
واعني المستديرين فليكن كنسبة الاول الى مجسم اصغر من الثاني او اكبر وليكن
اولا اصغر بقدر مجسم س مثلا ونعمل في الدائرة مربع ه ز ح ط وعليه مخروطا
ثم ننصف قسي البقايا وعليها مخروطات الى ان تبقى بقايا اصغر من مجسم س ونعمل
مخروطا مضلعا قاعدته ه س ز ع ح ف ط ق ورأسه رأس المخروط المستدير اعظم من
المجسم الاصغر ونعمل في دائرة ا ب ج د كثير اضلاع يشبه تلك القاعدة هو ا و ب ش ج
ت د ث وعليه مخروطا رأسه رأس المخروط المستدير فنقول انهما متشابهان وذلك

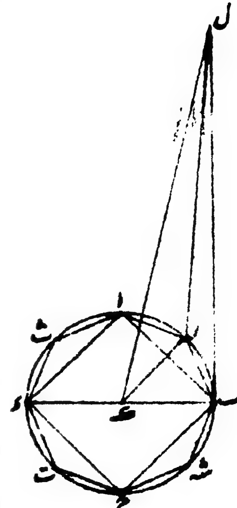


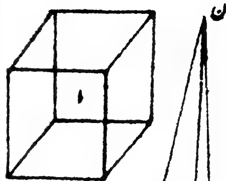


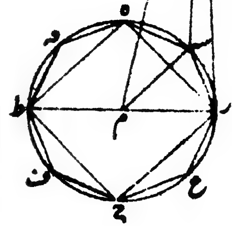


لان

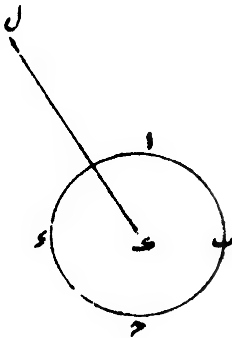
لان نسبة ل ح الى س ع كانت كنسبة ع م الى ر ط لتشابه المخروطين المستديرين
فنسبة ل ح الى ع م كنسبة س ع الى ر م وكنسبة د ح الى س م فمثلثا ح ل
ر ع م متشابهان وكذلك مثلثا ر ح ل س م ه لكون زاويتي ح ع م منهما قائمتين و
الاضلاع المحيطة بهما متناسبة فيكون نسبة ب ل الى ب ع ونسبة ل ح الى س م
تلك النسبة وايضا في مثلثي ب ع ر د م س م المتشابهين لتساوي زاويتي س ع ر د م
سه وتناسب الاضلاع المحيطة بها نسبة س ر الى س م ايضا تلك النسبة ويصير جميع اضلاع
مثلثي ب ر ل ر س م ه النظائر متناسبة فهما ايضا متشابهان فمخروطات ح ل ر س م
متشابهان لتشابه المثلثات النظائر المحيطة بها وكذلك في سائر المخروطات المحيطة
بالسهمين التي عدتها متساوية ونسبة كل واحد الى نظيره كنسبة الى نظيره ومثلثه ل
كنسبة ب ر الى ر ط مثلثه فاذن نسبة ب ر الى ر ط مثلثه كنسبة المضلع الذي في مخروط
ا ه ر ل الى المضلع الذي في مخروط ه ح ط ه وكانت كنسبة مخروط ا ه ر ل الى
المجسم الاصغر من مخروط ه ح ط ه فبالابدال نسبة المضلع الذي في مخروط ا ه ر
ل الى مخروط ا ه ر ل كنسبة المضلع الذي في مخروط ه ح ط ه الى المجسم الاصغر لكنه اعظم من المجسم الاصغر
فالمضلع الذي في مخروط ا ه ر ل اعظم منه هف ثم ليكن كنسبة الاول الى مجسم اكبر
من الثاني ويصير بالخلاف نسبة ر ط الى ب ر مثلثه كنسبة مخروط ه ح ط ه الى
مجسم اصغر من مخروط ا ه ر ل ويعود الخلف فاذن الحكم ثابت في المخروطين ويثبت
كذلك في الاسطوانتين وذلك ما اردناه. يا كل اسطوانتين او مخروطين مستديرين
متساويي الارتفاع فنسبتهما كنسبة قاعدتيهما ولتكن المثال والشكل كما مر فان لم تكن
نسبة دائرة ا ه ر الى دائرة ه ح ط اعني القاعدة الى القاعدة كنسبة المخروط الذي
ارتفاعه ح ل الى المخروط الذي ارتفاعه م ه وهما متساويان فليكن كنسبة المخروط
الاول الى مجسم اصغر من المخروط الثاني ونعمل كما مر مخروطا مضلعا في الثاني اعظم

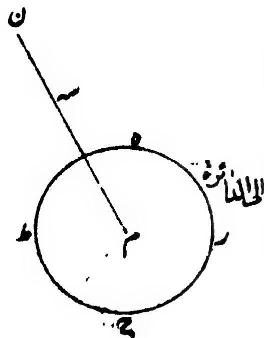




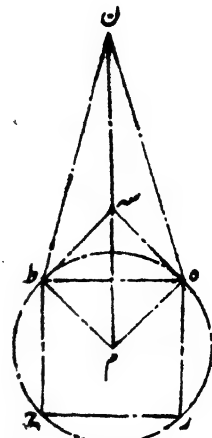


من ذلك



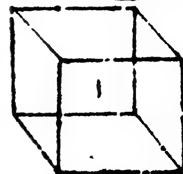


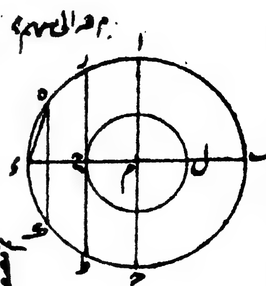
من ذلك المجسم و فى الاول مضلعا على خلقته فيكونان متساوى الارتفاعين و
نسبتهما كنسبة مربع ب د الى مربع ر ط اعنى كنسبة دائرة ا ب ج د الى دائرة ه ر ح ط
اعنى كنسبة المخروط الذى ارتفاعه ح ل الى المجسم الاصغر وبالابدال نسبة مضلع الاول
الى مخروط ر كنسبة المضلع الثانى الى المجسم الاصغر و مضلع الثانى اعظم من المجسم الاصغر
فالمضلع الاول اعظم من مخروط ر هف وكان كانت كنسبة الى المجسم اكبر فاذن الحكم فى
المخروطين ثابت و يثبت كذلك فى الاسطوانتين اذ كل واحدة ثلثة امثال المخروطها
وذلك ما اردناه يب كل اسطوانتين او مخروطين متشابهين فان كانا متساويين
كانت قاعدتاهما متكافئتين لارتفاعيهما وبالعكس وليكن قاعدة احدهما دائرة ا ب
ج د وسهمه ه ل وقاعدة الاخر ه ر ح ط وسهمه م ه فان تساوى السهمان تساوت
القاعدتان وثبت الحكم وعكسه وان اختلفا فليكن م ه اطول و فصلنا م س مثل
ل د وعملنا على قاعدة ه ح وبارتفاع م س مخروطا اخر مسند برا وليكن اول المخروطا
ا ب ج د ل ه ر ح ط ه متساويين فنسبتهما الى مخروط ه ر ح ط س واحدة ولكن نسبة
احدهما اليه كنسبة الدائرة ونسبة الاخر اليه كنسبة م ه الى م س فنسبة دائرة ا ب
ج د الى دائرة ه ر ح ط كنسبة م ه الى م س اعنى ه ل ما للتكافؤ وايضا لتكن النسبتان
هكذا فيكون نسبة مخروطى ا ب ج د ل ه ر ح ط ه الى مخروط ه ر ح ط س نسبة واحدة
فيكونان متساويين وكذلك فى الاسطوانة وذلك ما اردناه **اقول** هذا مبنى على
ان نسبة مخروط ه ر ح ط ه الى مخروط ه ر ح ط س كنسبة ارتفاع م ه الى ارتفاع
م س ولم يبين ذلك فى الاصل وبيانه قريب مما مر وهو ان نسبة م ه الى م س ان
لم يكن كنسبة مخروط ر ط ه الى مخروط ر ط س فليكن كنسبة مخروط ر ط ه الى ما هو
اكبر او اصغر من مخروط ر ط س وليكن اولا الى ما هو اصغر منه مثلا المجسم ا و نعمل فى
مخروط ر ط مضلعا اعظم من المجسم الاصغر و مضلعا اخر فى مخروط ر ط ه على



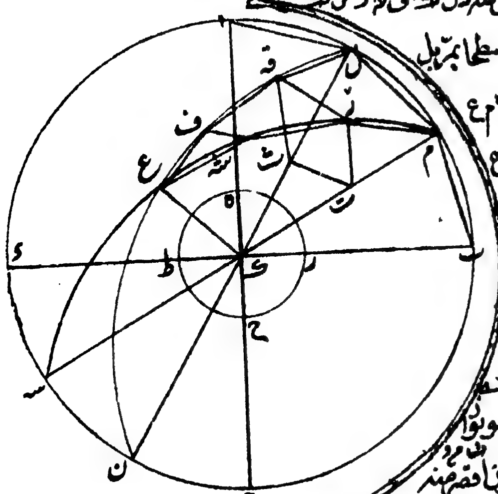
قاعدته والمضلعان مشتملان على مخروطات مثلثات القواعد بعدة واحدة بمحيط بالسهم ونسبة احدهما الى نظيره كنسبة الكل الى الكل ولكن نسبة احدهما لمخروط ه ط م الى نظيره لمخروط ه ط م س يكون اذا جعلنا ط مثلا راسيهما كالنسبة مثلثه م ه الى مثلث م ه س مكررتا اعني نسبة م ه الى م س فنسبة المضلع الاطول الى المضلع الاقصر كنسبة م ه الى م س اعني كنسبة مخروط ر ط ه الى المجسم الاصغر وبالابدال نسبة المضلع الاطول الى مخروط ر ط كنسبة الاقصر الى المجسم الاصغر والاصغر اعظم منه فالمضلع الاطول اعظم من مخروط المحيط به هف وبمثل ذلك نبين الخلف لو كانت النسبة الى مجسم اكبر فاذن يكون نسبة م ه الى م س كنسبة مخروطيهما المستديرين **وبوجه اخر اخف**

ونبداء بالاسطوانة فنقول ان اخذنا الاسطوانة ر ط ه ولسهم م ه اضعافا بعدة واحدة ما امكن ولاسطوانة ر ط س ولسهم م س اضعافا بعدة واحدة ما امكن كانت الزيادة والنقصان والمساواة للاولين الاخرين معا فاذن نسبة الاسطوانة ر ط ه الى اسطوانة ر ط س كنسبة سهم م ه الى سهم م س وكذلك نسبة ثلث ر ط ه الى ثلث ر ط س كنسبة المخروط الى المخروط **يح** نريد ان نعمل في اعظم دائرتين متحدتي المركز سطحا كثير الزوايا متساوي الاضلاع غير مماس لاصغرهما وليكن الدائرتان ا ب ح ل وقطراهما المتقاطعان على قوائم ا ب د والمركز م ونخرج من ح خطا يماس دائرة ح ل وهو ح ط فهو يوازي ا ه وننصف قوس ا د ونخرج د ح موازيا لر ط فهو لا يماس دائرة ح ل ونصل د ه وهو ولي بان لا يماس ونفصل الدائرة الى قسي مساوية له د ونصل اوتارها فيتم المطلوب **اقول** وههنا اخذ من اعظم مقدارين نصفه ومن الباقي نصفه الى ان صار اصغر من اصغرهما كما ذكرت في صدر المقالة العاشرة **وبوجه اخر** نعمل على المركز زاوية ا م ب القائمة وعلى ا م نصف دائرة ا ح م ونعلم على ا ل نقطة ه كيف كانت ونرسم على م ببعد م ه ربع دائرة ه ح ط وننصف زاوية ا م ب تارة بعد اخرى الى ان

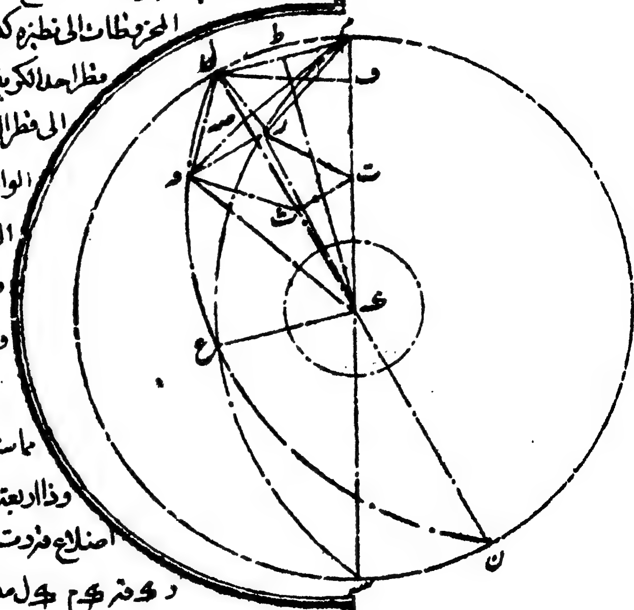




يقطع الخط المنصف قوس حر ى على ع د هو خط م ح ونخرج ح ب الى م من قوس ا ح م و
نفصل ا ه ونخرج ح ب الى ر فار لا يماس دائرة ح ل لان م ه اعظم من م ح اعنى م ى وهو ا عظم
من م ل وقوس ا ر يقدر الدائرة لان نصفها اعنى ز ا و يقدر ا م ه حصلت منصفات فانه
فاذن اذا فصلنا الدائرة الى اقسام متساوية لا ر ووصلنا الاوتار تم المطلوب يز
نريد ان نعمل في اعظم كرتين متحدتي المركز مجسما كثير القواعد لا يماس قواعده اصغرهما
وان نبين انا ان عملنا في كرة اخرى مجسما اخر شبيه الاول كانت نسبة المجسمين كنسبة
قطري الكرتين مثلثة فلنتوهم سطحا يمر بمركزي الكرتين محدثا من فصله على العظمى
دائرة ا ب ح ء وعلى الصغرى دائرة ه ر ح ط وليكن المركز ك وليمر به قطرا ا ح ب ء
متقاطعين على قوائم ونرسم في دائرة ا ب ح ء سطحا كثير الاضلاع متساويها لا يماس دائرة
ه ر ح ط وليكن من اضلاعه ب م م ل ل ا ونخرج م ك الى س و ل ك الى ن ومن ك
عمودا على سطح ا ب ح ء يماس الكرة وهو ك ع ونخرج سطحا يمر بـ ل
ك ع والاخر يمر بـ س ع محدثين من فصليهما نصفا دائرتي م ع
س ل ع ه ونقسم ربعي ل ع م ع باقسام ل ق ق ف ف ع
م ر ر ش ش ع المتساوية لاقسام ربع م ا ونصل ر ق
ش ف ونخرج من ر ق على فصلي س ل ه عمودي ر ت
ق ث فيقعان عمودين على سطح ا ب ح ء ويكونان متوازيين
لتساوي قوسي ر ل ق م وكونهما نصفي وتر ضعفيهما
بفصل انابع م ت ل ث متساويين ونصل ت ث فهو مواز
م ل لكون نسبة ك ت الى ت م كنسبة ك ث الى ث ل ويكون ايضا
لكونهما على نسبة ك ت ك م و ر ق ت ث متوازيان متساويان



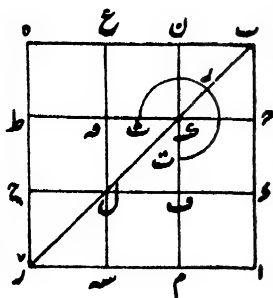
لكون رت مثل رث كك فهي ل م متوازيان و رد فهو اقصر من ل م فذو اربعة اضلاع
رم لعه في سطح واحد وهو احد القواعد وهو غير مماس للكرة الصغرى لان
اضلاعه الثلثة المتساوية غير مماسة والرابع اقصر من احدها وكذلك يتبين ان ذا اربعة
اضلاع سرد مثله في سطح واحد وغير مماس وان مثلث سرف غير مماس و نعمل في
سائر الاقسام والارباع كذلك الى ان يتم المجسم واذا عملنا شبيهه في كرة اخرى كانا متشابهين
من مخروطات قواعدها قواعد المجسمين ورؤسها المركزان وجملة ما يقع في الكرتين
واحدة وكل شبيه لنظيره لتشابه السطوح النظائر المحيطة بهما فيكون نسبة الواحد من
المخروطات الى نظيره كنسبة ضلع الى نظيره مثلثة اعني نسبة نصف
قطر احدى الكرتين الى نصف قطر الاخرى بل كقطر احديهما
الى قطر الاخرى مثلثة ونسبة الكل الى الكل كنسبة
الواحد الى الواحد فنسبة المجسم الى المجسم كنسبة القطر الى
القطر مثلثة وذلك ما اردناه اقول اما كون
فصل السطح المار بالمركز والكرة دائرة عظمى
واما كون ذي اربعة اضلاع رم لعه غير
مماس للكرة الصغرى لكون اضلاعه غير
مماسة لها فوضح نظره ويحصل لبيانه الدائرتين
وذا اربعة اضلاع وضعي دائرتين و فصليهما ومتوازي
اضلاع فرد رت ث ونصل هد د ه فخطوط ه
د ه فه م ه ل متساوية لانها انصاف اقطار الكرة ولا شيء
منها بعمود على سطح رم لعه فنخرج من ه عليه عمود ه صه ونصل صم صل صه فهي
صه ونخرج من ه على رل م عمود ه ط فخطوط د صم صل صه فهي متشابهة



لان ضعف قطر الكرة تقوى على هـ ص بزيادة مربع كل واحد منهما وجموع م ص
ل اطول من م ل فم ص اطول من م ط د هـ ص اقصر من هـ ط فاذن يحتمل ان يماس سطح
د م ل الكرة الصغرى على ص وان لم يماسها ل م فهذا شك يتوجه على ظاهر ما في الكتاب
ولنخرج لبيان حله من ل عمود ل ف على س ر و نقول لان زاوية د م ل قائمة يكون زوايا
د ص م م ص ل ل ص ق منفرجة ولكون د ق اقصر من الثلثة يكون زاوية
د ص ق اصغر من الثلثة وكانت جميع زوايا ص اربع قوائم فكل واحد من الثلثة
منفرجة فمربع م ص اصغر من ضعف مربع م ل ولكون زاويتي هـ م ل هـ ل م متساويتين
يكون زاوية هـ م ل اعظم من زاوية م ل ف فضلع ل ف اطول من ضلع ف م وكان م
ل يقوى عليهما فمربع ل ف اعظم من ضعف مربع م ل فل ف اطول من م ص و هـ ف
اقصر من هـ ص وكان هـ ف على م وضعه فليبين ان الشكل المقلم اطول من نصف
قطر الدائرة الصغرى و ل ف عن مماس اياها . فهـ ص اطول كثيرا منه فاذن سطح د
اربعة اضلاع د م ل فمر لا يماس الكرة الصغرى به نسبة الكرة الى الكرة كنسبة القطر
الى القطر مثلثة مثل النسبة كرة ا ح الى كرة ه ح فان لم يكن نسبة قطر ب د الى قطر ي ط
مثلثة كنسبة كرة ا ح الى كرة ه ح فليكن كنسبتها الى كرة اصغر او اعظم منها وليكن اولا
اصغر ككرة ك م ولنتوهم على مركز كرة ه ح كرة مثل كرة ك م وهي كرة ك م في كرة ه ح كثير قواعد
لا يماسها وفي كرة ا ح اخرى شبيهة بها فنسبة ب د الى ي ط مثلثة كنسبة كثير قواعد ا ح الى كثير قواعد ه ح وكانت
كنسبة كرة ا ح الى الكرة اعني كرة ك م فنسبة كثير قواعد ا ح الى كثير قواعد ه ح كنسبة كرة
ا ح الى كرة ك م وبالابدال نسبة كثير قواعد ا ح الى كرة ا ح كنسبة كثير قواعد ه ح الى كرة
ك م وكرة ك م اصغر من كثير قواعد ه ح فكرة ا ح اصغر من كثير قواعد الكل جزء منه
هف وليكن ثانيا كنسبتها الى كرة اعظم ويكون بالخلاف نسبة ي ط الى ب د مثلثة
كنسبة كرة ه ح الى كرة اصغر من ا ح ويعود الخلف فاذن الحكم ثابت وذلك ما اردناه

اقول اما توهم كرة د ه م مثل كرة ا على مركز كرة ح فهو سهل لانا اذا فصلنا من قطر
ه ط قطر ل د كقطر ا على ان يكون المركز على منتصفه ورسمنا عليه نصف دائرة وادرناه
الى ان يعود الى موضعه الاول ارتسمت كرة ككرة ا ولكن قوله ان لم يكن نسبة القطر الى
القطر مثلثة كنسبة الكرة الى الكرة فليكن كنسبتها الى كرة اصغر او اكبر موضع نظر لان
ذلك مما لا يجب بل الواجب ان يكون كنسبتها الى مجسم اصغر او اكبر من الكرة الثانية
كما كان في نظائره لان النسبة انما هي من عوارض المقادير بالذات وبعض الاشكال العارضة
للمقادير وهنا لم يتبين امكان وجود كرة تساوي اي مجسم يفرض لا يثبت الحكم بهذا الوجه
وهذا اعظم شك يرد على ما في كتاب اقليدس وانا ما وجدت من المهندسين من تعرض
له او لحله الى الان ولم يقع لي فيه بعد ما ينبغي ان يورد اللهم الا ان يبنى البيان على بعض
قواعد ابلونيوس وارشميدس لكنه لا يليق بهذا الموضع والله المستعان تمت المقالة الثانية
عشر المقالة الثالثة عشرة احدى وعشرون شكلا ا كل خط قسم على نسبة ذات
وسط وطرفين واضيف نصفه الى اطول قسميه كان مربع ذلك خمسة امثال مربع نصف
الخط وليكن الخط اب واطول قسميه ا ح والنصف المضاف اليه ا د نقول مربع ح د خمسة
امثال مربع ا د ولنعمل على ح د مربع د ه ونخرج ا ل الى ح ونتم الشكل وعلى ا ب مربع
ا ر ونخرج ط ح الى ى فلان ا ح اعني ا ب ضعف ا د اعني ا م يكون سطح ا ك ضعف سطح
ا س فكان ب ... اعني سطح ا ب في ب ح يساوي مربع ا م اعني ل س فمربع ا د اعني العلم
امثال مربع ا د يساوي علم م ع ر و يصير بزيادة مربع ا د مجموع د ه خمسة امثال ب
ويوجد ايضا سطح ا ب في ب ح كمربع ا ح ونجعل سطح ا ب في ا ح مشتركا يصير مربع ا ب اعني
الاربعة امثال مربع ا د مثل السطح ا ب في ا ح اعني ضعف سطح د ل في ا ح مع مربع ا ح ونجعل
مربع ا د مشتركا يصير خمسة امثال مربع ا د مساويا بالمربع د ح وذلك ما اردناه ب كل
خط قسم بجزئين وكان مربع خمسة امثال مربع احد قسميه ثم نقسم الاخر ضعفا

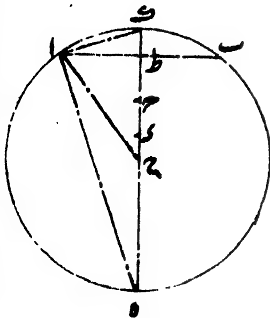
معه مثلي القسم الاول كان المثلث الثاني مع الزيادة منقسما على نسبة ذات وسط وطرفين
والاطول هو القسم الثاني فليكن الخط د ه ومربعه خمسة امثال مربع د ا والزيادة
ه ب فنقول ان ا ب منقسم على ح على النسبة المذكورة والاطول ا ح ولنتمم الشكل
على ما مر ونسقط ا د من مربع ه ه يبقى علم ق ع ر مساويا للاربعة امثال مربع د ا اعني
مربع ا ب فلان سطح ا ك يساوي ضعف ح اعني متمم ه ويبقى ل س ر وهو مربع ح
مساويا لح ر وهو سطح ا ب في ح فاذن الحكم ثابت كما الوجه الاجزاء القبنا من مربع
ه ه مربع د ا بقي ضعف سطح د ا في ا ح اعني سطح ا ب في ا ح مع مربع ا ح مساويا للاربعة
امثال مربع د ا اعني مربع ا ب ونسقط سطح ا ب في ا ح المشترك يبقى مربع ا ح مساويا
لسطح ا ب في ب ح فاذن الحكم ثابت وذلك ما اردناه والشكل كما مر كل خط قسم على
نسبة ذات وسط وطرفين واضيف نصف الطول قسميه الى اقصرهما كان مربع ذلك
خمسة امثال مربع نصف القسم الاطول فليكن الخط ا ب واطول قسميه ا ح ونصفه ح د
ولنعمل على ا ب مربع ا ه ونصل قطر ه د ونخرج ي ح ط موازيين لا د ونتمم الشكل
فلمساواة ي ي د ح تتساوى سطوح ا ف ح ع ط الاربعة ومربعات م ل س
ح ف ثم لط الاربعة وكان سطح ا ب في ب ح وهو سطح ه ه اعني علم ت ر ث مساويا
لمربع ا ح وهو م ط اعني اربعة امثال ف م ونجعل مربع ف ق مشتركا فيصير جميع سطح
ح ع اعني مربع د ب مساويا لخمسة امثال ف م و بوجه اخر سطح ا ب في ب ح اعني
في ب ح مع مربع ح ب بل ضعف سطح د ح في ح ب مع مربع ح ب يساوي مربع ا ح اعني
اربعة امثال مربع د ح ونجعل مربع د ح مشتركا يصير ضعف سطح د ح في ح ب مع
مربع د ح ح ب اعني مربع د ب مساويا لخمسة امثال مربع د ح وذلك ما اردناه اقول
فان اردنا بيانا عكس هذا الحكم وهو قولنا كل خط قسم بقسمين وكان مربعه
خمسة مربع احد قسميه ثم زيد فيه مثل ذلك القسم كان الجميع مقسوما على نسبة ذات

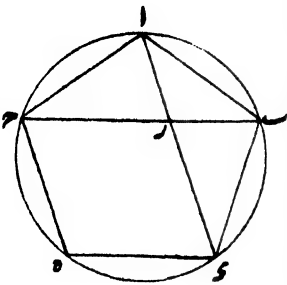


وسط وطرفين والاقصر هو القسم الاخر هكذا وليكن الخط د ب ومربعه خمسة امثال
مربع د ح والزيادة د ا اقول فاب مقسوم على ح بتلك النسبة ففي الشكل الاول يكون
ح ع خمسة امثال ف فنزد وتسقط ف فالمشترك يبقى علم ث رمثا اعني سطح ح ه اعني اب في
ح ب مساو بالاربعة امثال ف فعز اعني لم ط اعني مربع ا ح وبالوجه الثاني نسقط مربع
د ح من مربع د ب يبقى ضعف د ص ف ح ب مع مربع ح ب اعني سطح اح في ح ب ومربع ح ب
اعني سطح اب في ب ح مثلا بالاربعة امثال مربع د ح اعني مربع اح فاذن الحكم ثابت ز كل
خط قسم على نسبة ذات وسط وطرفين وزيد عليه مثل الطول فتتمة كان الجميع منقسما بتلك
النسبة والاطول هو الخط الاول مثلا قسم اب على ح وكان الاطول ا ح فزيد عليه ا د مثله
نقول فد ب مقسوم على ا كذ والاطول اب وذلك لان نسبة ا ب الى اح اعني ا د كنسبة
ا ح الى ح ب وبالخلاف نسبة د ا الى اب كنسبة ب ح الى ح ا وبالتركيب نسبة د ب الى با
كنسبة ب ا الى اح اعني ا د وذلك ما اردناه اقول وايضا ان فصل مثل اقصر قسمته
من اطولهما صار الاطول منقسما بتلك النسبة والاطول هو المفصول مثلا كان د ب
منقسما على ا والاطول اب وتفصل مثل د ا من ا ح هو ا ح اقول فاب منقسم كذ على
ح والاطول ا ح وذلك لان نسبة د ب الى با كنسبة با الى د ا اعني اح وبالتفصيل نسبة
د ا اعني اح الى ا ب كنسبة ح ب الى ح ا وبالخلاف نسبة ا ب الى ا ح كنسبة ا ح الى ح ب ح
كل خط منقسم بنسبة ذات وسط وطرفين فمربعا الخط واقصر قسميه كثلثة امثال
مربع اطولهما وليكن الخط اب والاقصر ب ح وذلك لان مربعي اب ب ح يساوي ضعف
سطح اب في ب ح مع مربع اح كما مر فهما يساويان ثلثة امثال مربع اح وذلك ما اردنا
ط كل خط منطق قسم على نسبة ذات وسط وطرفين فكل قسم منه منفصل وليكن الخط
اب والاطول اح وزيد عليه د ا بنصف اب فمربع د ح خمسة امثال مربع د ا فد
ح د ا منطقان بالقوة متباينان في الطول فاح منفصل واذا اضفنا مربع اب الى اب

المنطق حيث عرض ح ب فهو ايضا منفصل وذلك ما اردناه اقول ثبا اح هو المنفصل الخامس
لان ىا منطق في الطول و ى ح يقوى على مربع خط مباين له في الطول و اح هو المنفصل
الاول الخامس ى اذا تساوت ثلث زوايا في مخمس متساوي الاضلاع تساوت جميع زواياه
وليكن المخمس اب ح ى ه والزوايا المتساوية غير متجاورة اولا كزوايا ا ح ى ونصل ب ح
فتساوى زاويتا ى ا ح في مثلثي ما ه ب ح ى والاضلاع المحيطة بهما فيكون زاويتا ط ح ى متساويتين
وكل ضلعا ه ب ى ح وزاويتا ب ا ه ى ب ى ه فاذن جميع زاويتي ه متساوية لجميع زاويتي
ى وكذلك يتبين ان زاويتي ب متساوية لزاويتي ح ثم ليكن الزوايا المتساوية متجاورة كزوايا
ح ى ه ونصل ح ه فيكون في مثلثي ب ه ح [illegible] لتساوي زاويتي ح ى واضلاعهما زاويتا
ل متساويتين وكذلك ضلعا ى ح ه وزاويتا ح م متساويتان ويبقى ب ى ه
متساويين فزاويتا ب ه سر متساويتان وكانت فرط التساوي ا ه متساويتين فاذن
جميع زاويتي ب متساوية لجميع زاويتي ه وكذلك يتبين تساوي ا ح وذلك ما اردناه يا اذا احاط
دائرة بمثلث متساوي الاضلاع تربع ضلعه ثلثة امثال مربع نصف قطرها وليكن المثلث
ا ب ح ومركز الدائرة ى ونصل ا ى ه ح فقوس ا ح ه نصف فاح ثلث ح ه سدس ولان
مربع ا ه اعني اربعة امثال مربع ا ى يساوي مربعي ا ح ح ه اعني مربعي ا ح ا ى ويبقى بعد
اسقاط مربع ا ى المشترك مربع ا ح ثلثة امثال مربع ا ى وذلك ما اردناه اقول وقد
وصل في الاصل ى ح ى ويبين بتساوي اضلاع مثلثي ما ى ح ا ى تساوي زاويتي ح اعني
قوس ح ه ليتبين ان ح ه سدس وقد ظهر من تساوي ى ح ه ح وكون ا ه عمودا على
ح ان عمود المثلث يكون مثلثة ارباع القطر وان ى ط ربع القطر يب ضلعا كل
مسدس ومعشر يقعان في دائرة اذا اتصلا كان الكل مقسوما على نسبة ذات وسط
وطرفين والاطول ضلع المسدس فليكن الدائرة ا ب ح وضلع معشرها ا ب ح وضلع
مسدسها المتصل به ح ى فلان قوس ا ب اربعة امثال قوس ب ح يكون زاوية [illegible]

اربعة امثال زاوية ب ه ح لكنها تساوي ضعف زاوية ب ح ه التي تساوي ضعف زاوية
د لكون ح د ه متساويين فهي تساوي اربعة امثال زاوية د ايضا فزاويتا ب ه ح
ب د ه في مثلثي ب ه ح ب د ه متساويتان وزاوية ب مشتركة فالمثلثان متشابهان
ونسبة د ب الى ب ه كنسبة ه ب الى ب ح و ب ه تساوي ح د فنسبة ب د الى د ح كنسبة
د ح الى ح ب وذلك ما اردناه يج ضلع كل مخمس يقع في دائرة يقوى على ضلعي مسدسها
ومعشرها فلتكن الدائرة ا ب د ه ومركزها ح وضلع مخمسها ا ب ونخرج قطر ا ح
ز ونصل ح ب ومن ح على ا ب عمود ح ط ك ونصل ا ك ك ب وعلى ا ك عمود ح
ل م ونصل ك م فلان قوس ب ا ز عشر ونصف قوس ب د ثلثة اعشار تكون زاوية
ب ح ز مثل زاوية ب ح م وهي ايضا مثلا زاوية ب ا ح لتساوي ح ب ح ا فمثلثا ح ب
م ب ح ا زاويتا ب ح م ب ا ح متساويتان لكن زاوية ح ب م مشتركة فهما متشابهان ونسبة
ا ب الى ب ح كنسبة ب ح الى ب م فسطح ا ب في ب م يساوي مربع ب ح وهو ضلع المسدس
وايضا لان ح ل عمود على ا ك فهو منصف على ل فيكون ك م مساويا ل ا م وزاويتا م ا
ك م ك ا في مثلث ك م ا متساويتان وكل منهما ك ب ا زاويتا ك ب ا ك ا ب متشابهان
وزاوية ك ا ب مشتركة فهما متشابهان فنسبة ب ا الى ا ك كنسبة ك ا الى ا م تساوي
مربع ا ك وهو ضلع المعشر ولكن سطح ا ب في ب م مع سطح ا ب في ا م هو مربع ا ب ضلع
المخمس فمربع ضلع المخمس يساوي مربعي المسدس والمعشر وذلك ما اردناه اقول
وبوجه اخر لتكن الدائرة ا ب ه وضلع المخمس ا ب والقطر القائم عليه ح ط ك ونصل ح
ا ونفصل ح كوتر المعشر اعني ا ك فيح فنقسم ح ع على نسبة ذات وسط وطرفين ونسبة
ه ح كنسبة ه ح اعني ك ح الى ح ح وما بالمفصل بنسبة ح ح الى ح ه كنسبة ك ح الى ح ه فيقع
ح ه في ك ح كمربع ح ح اعني ا ك وكان سطح ك ح في ك ط ايضا مثله لكون زاوية ك
ا قائمة فنسبة ك ه الى ح ح كنسبة ك ح الى ك ط فك ح منصف على ط فضربه ك ح ع





زح مع مربعی اح ط یساوی مربع طح لیکن مربع حح کان کسطح هز ه فی ح ه فسطح

هز ه فی ح ه مع مربع ح ط یساوی مربع طح وسطح هز ه فی ح ه کضعف سطح هز

ط فی ح ه ونجعل مربع هز ط مشترکا فیصیر ضعف سطح هز ط فی ح ه مع مربعی ح ط

اعنی مع ضعف سطح هز ط فی ح ط بل ضعف سطح هز ط فی ط ه مساویا لمربعی هز

ط طح وکان سطح هز ط فی ط ه کمربع اط فضعف مربع اط یساوی مربعی هز ط طح

وجمیعها اعنی مربعی هز اح یساوی اربعة امثال مربع اط اعنی مربع اب وهز اضلع

المعشر واح ضلع المسدس فمربعهما یساوی مربع ضلع المخمس وقد تبین مع ذلک

بعض ما سنحتاج الیه وهو ان حح ضلع المعشر اذا فصل من هز ح ضلع المسدس

انقسم علی نسبة ذات وسط وطرفین لان سطح ح ه فی هز ح اعنی هز ح فی هز ح کان

مساویا لمربع حح وایضا تنصف حح علی ی فط ی نصف وتر المسدس وی ح نصف

وتر المعشر فاذن العمود الخارج من مرکز الدائرة علی وتر المخمس یساوی نصفهما یه

اذا تقاطع وترا زاویتی مخمس فی دائرة تقاسما علی نسبة ذات وسط وطرفین والاطول

یساوی ضلع المخمس مثلا یتقاطع وترا ا ح ب ح علی ر فی مخمس ا ب ح د ه فمثلثا ا ر ب

ح ا ب متشابهان لکون زاویتی ب ا ر ح ب ح ا متساویتین وزاویة ب مشترکة

فنسبة ح ب الی ب ا اعنی ا ب کنسبة ا ب الی ب ر وایضا لکون زاویتی ر ب ا ر ا ب متساویتین

یکون زاویة ح ر ا ضعف زاویة ر ا ب ایضا لکون قوس ح ه د ضعف قوس ب د یکون

زاویة ح ا ر ضعف زاویة ر ا ب فزاویتا ح ر ا ح ا ر متساویتان فا ح یساوی ر ح فاذن

نسبة ب ح الی ح ر کنسبة ح ر الی ر ب فب ح مقسوم علی ر ما بالنسبة المذکورة و ر ح

یساوی ا ب وکذا د علی ر وذلک ما اردناه یه اذا کان قطر الدائرة منطقا فضلع

مخمسها اصم ولیکن الدائرة والمخمس ا ب ح د ه ونخرج قطرها ا ر ح ونصل ا د ونجعل

ط هز ربع ط ب فمثلثا ا ط ا م د لکون زاویة ا مشترکة وزاویتی ل م قائمتین یکونان

متشابهتين نسبة اط اعني ب ط الى ل ط كنسبة ا م الى م ي ونسبة مربع ب ط اعني ط ك
الى ط ل كنسبة ضعف ل ي الى ي م اعني كنسبة ل ي الى ي ه وبالتركيب نسبة ك ل الى ك ط
كنسبة ه ل على انه خط واحد الى ي ل ونسبة مربع ك ل الى مربع ط ك كنسبة مربع ه ل
الى مربع ي ل ولكون ا ي وتر زاوية المخمس و ي ه ضلعه فهما اذا اتصلا كانا على نسبة
ذات وسط وطرفين وكان مربع ه ل خمسة امثال مربع ي ل فمربع ك ل خمسة امثال مربع
ك ط و ب ك خمسة امثال ط ك فنسبة ب ك الى ك ط كنسبة ل ك الى ك ط مثناة
فل ك وسط بين ب ك ط ك في النسبة فمربعه خمسة امثال مربع ل ك ف ك ل لكون
مربعيهما على نسبة الخمسة والواحد منطقان في القوة متباينان في الطول ولكون ب ك
منطقا في الطول لفرضه ما على ك ل بمربع خط مباين له يكون ب ل منفصلا رابعا وسطح
ب ح في ب ل كمربع ب ا فالقوي عليه اصغر وذلك ما اردناه اقول وبوجه آخر نصل
ي د فيكون موازيا لـ ا ط لكون زاويتي د ا ي قائمة ويكون نسبة ا ط الى ا د كنسبة ط ل
الى د ي فل ط يكون نصف ي د اعني نصف ضلع المعشر ونجعل ك ه مثل ط ك فط ه
ضلع المسدس و ل ه مقسوم على ط بنسبة ذات وسط وطرفين لكون المسدس والمعشر كذلك
فمربع ط ه و ... خمسة امثال ط ك فمربع ب ك خمسة وعشرون مثلا لمربع ط ك
وخمسة امثال المربع ل ك وتمم البيان كما مر. يو نريد ان نعمل مخروطا ذا اربع قواعد مثلثات
متساوية الاضلاع في كرة مفروضة ونبين ان مربع قطرها مرة ونصف كمربع ضلعه
وليكن قطر الكرة ا ب ونقسمه على ج ونرسم عليه نصف دائرة ونخرج عمود ج د ونصل
ا د ونعمل دائرة نصف قطرها ك ح ونرسم مثلثا متساوي الاضلاع وهو ك ل م وليكن
مركزها ح ونخرج منه عمودا على سطح الدائرة في جهتي ح ونفصل ح ن مثل ح ا ونصل
ك ن ل ن م ن فمخروط ك ل م ن هو المطلوب وذلك ان نسبة ا ب الى ب ج كنسبة ا د الى د ج مثناة
وان ثلثه امثال ب ج فمربع ا د ثلثة امثال مربع د ج اعني ح ك ...

سائر الاضلاع وايضا لان في مثلثي هـ ح د د ح ز زاويتا ح قائمتان والاضلاع النظائر
المحيطة بهما متساوية فـ هـ ح ز كا كذلك سائر الخطوط فاضلاع المخروط متساوية
وتفصل د ط مثل ح ب فـ ح ط مثل ا ب واذا عملنا على ح ط نصف دائرة وادرناه
مرت بمقطر ح ك ل م لكون اعمدة [illegible] فاذن المخروط واقع في الكرة المفروضة
ولان نسبة مربع ا ب الى مربع ا ح كنسبة ا ب الى ب ح فمربع قطر الكرة مرة ونصف مثل
مربع ضلع المخروط وذلك ما اردناه اقول وهذا المجسم ينسب الى النار نريد
ان نعمل مكعبا في كرة مفروضة ونبين ان مربع قطرها ثلثة امثال مربع ضلعه
وليكن القطر ا ب ونثلثه على ح ونرسم عليه نصف دائرة ا د ب ونخرج عمود ح د ونصل
ب د ونضع هـ ز كـ ب د ونرسم عليه مربع ز ط ثم مكعب ز ل فهو المطلوب ولنصل هـ ح
س ح فمربع س ح يساوي مربعي س هـ هـ ح ومربع هـ ح كمربعي هـ ز ز ح فمربع س ح ثلثة
امثال مربع هـ ز اعني ب د ونسبة ا ب الى ب ح كنسبة مربع ا ب الى مربع ب د فمربع ا ب
ثلثة امثال مربع ب د فاذن س ح متساويان واذا رسمنا على س ح نصف دائرة و
ادرناه مر بنقطة هـ لكون زاوية س هـ ح قائمة وكذلك سائر نقط الكعب فاذن هو واقع
في كرة ا ب وذلك ما اردناه اقول وهذا المجسم ينسب الى الارض نريد ان نعمل مجسما
ذا ثماني قواعد مثلثات متساوية الاضلاع في كرة ونبين ان مربع قطرها مثلا مربع
ضلعه وليكن القطر ا ب ونصفه على ح ونرسم عليه نصف دائرة ا د ب ونخرج عمود
د ح ونصل د ب ونضع هـ ز مثله ونرسم عليه مربع هـ ح ونصل ح د هـ فيتقاطعان
على ط ونخرج من ط عمودا على سطح المربع الى الجهتين ل م ونفصل ط م ط س مثل ا ح
ونصل [illegible] س فمجسم [illegible] هو المطلوب
وذلك لان س م يقوى على ب د المتساويين وهو مساو لما يقوى على ط د ط
المتساويين بنقطة ط د كذلك وكل من ط هـ ط ح فلكان ط م ط س ايضا مثلهما فجميع

الخطوط الواصلة بين نقط المربع ونقطتي ح س متساوية فالقواعد الثمانية متساويات

الاضلاع واذا رسمنا على س المساوي لا ب نصف دائرة وادرناه مرّ بنقط المربع

لكون الاعمدة كذا فاذن هو واقع في كرة ا ب لكون مربع ا ب مثلي مربع ب ح بكونه مربع

قطرها مثلي مربع ضلعه وذلك ما اردناه اقول وهذا المجسم ينسب الى الهوا يط نريد

ان نعمل مجسما ذا عشرين قاعدة مثلثات متساوية الاضلاع في كرة معروضة ونبين

ان ضلعه يكون اصغر اذا كان قطرها منطقا وليكن قطر الكرة ا ب ونفصل منه ب ح خمسه

ونرسم عليه نصف دائرة ا د ب ونخرج عمود ح د ونصل ب د ونرسم دائرة نصف قطرها

مثل ب د وهي دائرة ز ح ونعمل فيها مخمس ز ط ح ك ل وننصف قسيه على ل م ن ع س ونصل الاوتار

المعشر ونخرج من نقط المخمس اعمدة على سطحه بقدر نصف قطر الدائرة وهي ز ق ط ر ح

ش ك ت ونصل بين زوايا المعشر فيحصل مخمس ل م ه س ع وبينها وبين رؤس الاعمدة

عشرة خطوط يساوي كل واحد منها ضلع مخمس الدائرة لكونه في القوة مثل ضلعي المسدس

والمعشر فيحصل عشر مثلثات متساوية الاضلاع قواعدها اضلاع المخمس ونصل بين

رؤسها فيكون موازية مساوية لاضلاع المخمس فيتم عشر مثلثات متساوية ونتمم مركز الدائرة

ث ونخرج منه عمودا على سطحها الى الجانبين ونفصل ث خ كضلع المسدس و خ ى كضلع

المعشر وكذا ث ص من الجانب الاخر كضلع المعشر ونصل ث ه نصف القطر و خ ه فهو

مساو بالرؤ ونصل بين رؤس المخمس الاعلى وبين ى فيحصل خمس مثلثات ونصل بين زوايا

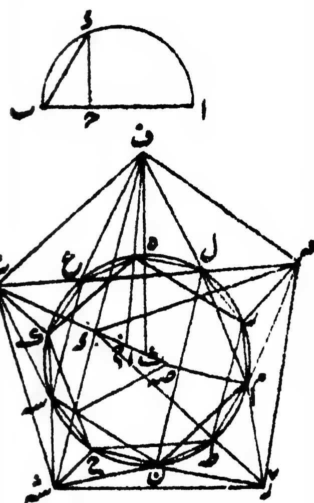
المخمس الذي في الدائرة وبين ص فيتم الشكل ويكون كل واحدة من هذه الخطوط كضلع

المخمس لما مر ولان ث ى مقسوم على خ على نسبة ذات وسط وطرفين فث ى اعني ص ح

في ى خ مثل مربع ث خ اعني خ ق فاذن خ ق وسط في النسبة بين ص خ خ ى واذا

رسمنا على ص ى نصف دائرة يمر بنقط الشكل لذلك بعينه ولنصف ث

خ على اربع ى خ اخمسة امثال مربع خ او نسبة ص ى ث خ كنسبتهما فمربع ص ى خمسة امثال



مبع

مربع د ب لانهما على نسبة اب ب م وضعف كاب فاذن وقع الشكل في الكرة المفروضة ولما
كان ضلعه ضلع المخمس فهو اصغر وذلك ما اردناه اقول الحكم بان الدائرة من مخطط الزوايا
لم يبين في الاصل انما بين عكسه ايضا انما يكون ضلع المخمس اصغر اذا كان قطر دائرته منطقا
وههنا قطر الكرة منطقا دون الدائرة الا ان مربع قطر الدائرة لما كان خمس مربع قطر
الكرة كان منطقا في القوة فقط وبنسبة قطر دائرة نفرض منطقا في القوة فقط كنسبة
ضلع مخمس لثانيته وذلك لان كل واحد من النسبتين يكون كنسبة مربع قطر الدائرتين
ولتشارك القطرين في القوة يتشارك الضلعان في القوة فيكون ضلع مخمس دائرة هذا
الشكل مشاركا للاصغر بالقوة فقط وقد تقرر ان مشارك الاصغر وان كان في القوة
فقط فهو اصغر فاذن ضلع هذا الشكل اصغر وهذا الشكل يسمى المثنى عشر يد بان
نعمل مجسما ذا اثنتي عشرة قاعدة مخمسات متساوية الاضلاع والزوايا في كرة مفروضة
ونبين ان ضلعه منفصل اذا كان قطرها منطقا ولنكن سطحان من سطوح مكعب
يقع في تلك الكرة احدهما قائم على الآخر ولنقم عليهما اب اج وننصف جميع اضلاعهما
على ح ط ك ل م د س ر ونصل بينها بخطوط متقاطعة موازية للاضلاع وننصف كل
واحد من ط ف ع ف ع ل على نسبة ذات وسط وطرفين والاطول ف ق ف ر ع ش
ونخرج من ق ر ش اعمدة على السطحين مثل ق ت ق ث ش خ ونصل
ا ت ا ث ا خ ت ث ذ خ فمربعا ط ف ط ق اعني مربعي ا ط ط ق ثلاثة امثال مربع
ق ف اعني ق ث ومربع ا ت اربعة امثال ق ف مثلا لان ق ف اعني ق ر ل ت ث وكذا
كل من ا خ ذ ث يساوي ت ث فاضلاع ا ت ث ذ خ متساوية ونخرج ع ف ك
على سطح ا ح ونصل ذ ك ل ح فلان نسبة ف ل اعني ف ط الى ف ش اعني ف ك كنسبة
ذ ف اعني ف ق الى ش ل اعني ط ق و ف ك يوازي ش خ و ذ ف يوازي ل ش فخط
ذ ل خ متصل على الاستقامة وال د خط مستقيم فخماس ا ت ث ذ خ في سطح واحد هو

سطحها ونصل ات ار فقطر مقسوم على ف على نسبة ذات وسط وطرفين والاطول ط
ف من بعا ط ر د فاضعف مربعي ط ر د ث ثلثة امثال مربع ط ف اعني ط ك او بجعل مربع ط
امثلة كا فيضعفه مربعا ط ر د ث ط اعني مربع ا ث اربعة امثال مربع ط او كان
مربع ا د اربعة امثال مربع ا ل اعني ط ا فا ث ا د متساويان فا ن فراو بنا ا ت ث ا خ د
متساوية وبمثل ذلك سبين ان زاويتي ر ث خ بينا وبهما فر وايا المخمس متساوية
وهو على احد اضلاع المكعب للمكعب ثنا عشر ضلعا فاذا رسمنا على كل واحد
من الشكل وكان لنا اثنى عشر قاعدة مخمسات ونخرج ر فا الى قطر المكعب حتى يلقاه
على ص ر فف ص ه بنصف القطر وهو مثل نصف ضلع المكعب وص ر على ف على نسبة
ذات وسط وطرفين ومربعا ص ر ر ف اعني ص ر ر ث بل مربع ص ر ث ثلثة امثال مربع
ص ر ف بنصف ضلع المكعب نصف قطر المكعب ثم كل الخطوط الخارجة من ص الى
زوايا المخمس متساوية فاذن الكرة المحيطة بالمكعب تحيط بالشكل ولما كان ضلع المخمس
هو الطول قسمي ضلع المكعب اذا قسم على نسبة ذات وسط وطرفين فهو منفصل وذلك
ما اردناه اقول انما يكون ذلك منفصلا اذا كان ضلع المكعب منطقا لكنا جعلنا
قطر الكرة منطقا الا ان مربع القطر لما كان ثلثة امثال مربع الضلع فالضلع منطق
في القوة فقط فاذا قسمنا خطين احدهما منطق في الطول والاخر منطق في القوة على نسبة
ذات وسط وطرفين وكانت نسبة الخط الى الخط كنسبة كل قسم الى نظيره على ما سبا في
عشرة بيناه اذا كان الخطان متشاركان في القوة كان القسمان كذلك فيكون ضلع هذا
الشكل مشاركة للمنفصل في القوة فاذن هو منفصل واعلم ان بيانه مبني على ان
الخطوط المتشابهة اذا قسمت على نسبة ذات وسط وطرفين كانت الاقسام الطوال
متساوية وكذا القصار وسنبين فيما يأتي ايضا وهذا الشكل الى التمام كان زهدان

نميز اضلاع الاشكال الخمسة اذا كانت واقعة في كرة واحدة ولتكن قطر الكرة اب ونرسم
عليه نصف دائرة ادب ونصف اب على ه ونثلثه على ح ونخرج عمودي ه د ح ز ونصل
ب د ا ز ب ز فا ز ضلع المخروط و ب ز ضلع المكعب و ب د ضلع ذي الثماني قواعد
ونقيم عمود اط على اب مساويا له ونصل طه ونخرج ك ل موازيا لطا فنسبة
طا اه كنسبة ك ل له وطا مثلا اه فك ل مثلا له ومربع طا اربعة امثال مربع
اه فمربع ك ل اربعة امثال مربع له ومربع ك ه اعني ه ا خمسة امثاله ونسبة ب ا الى ه
ل كنسبته الى له فمربع اب خمسة امثال مربع ك ل فك ل نصف قطر دائرة ذي
العشرين قاعدة ولما كان اب ضعف به وا ح ضعف ح ب فجملة اب ثلثة اضعاف ح
ب فمربع اب اعني تسعة امثال ح ب فمربع ما تسعة امثال مربع ح ب وكان خمسة امثال مربع
ل ه فاب اطول من ه ح ونفصل ه م مثل ل ه ونخرج عمود م ن فكل واحد من
ل ك م ن مثل ك ل ونصل ل م ولكون ل م ضلع مسدس دائرة ذي
العشرين قاعدة يكون كل واحد منهما ضلع معشرها ونصل ب ن فهو ضلع مخمسه
اعني ضلع ذي العشرين ونقسم ز ب على نسبة ذات وسط وطرفين على س فالاطول
وهو ب س ضلع ذي اثني عشرة قاعدة وظاهر ان ا ز ضلع المخروط اطول من
ب د ضلع ذي الثماني قواعد وهو اطول من ب ز ضلع المكعب وهو اطول من
ب ن ضلع ذي العشرين قاعدة نقول وهو ايضا اطول من ب س ضلع ذي اثني عشرة
قاعدة وذلك لان مربع ا ح اربعة امثال مربع ح ب ومربع ز ب ثلثة امثاله فا ح
اطول من ز ب فا م اطول كثيرا منه وكل واحد من ا م ز ب مقسوم على نسبة ذات وسط
وطرفين وكان اطول اقسام ا م ل ب س فم ل اعني م د اطول من ب س فن ب اعظم
كثيرا منه وذلك ما اردناه **اقول** قد استعمل ههنا ان الخطوط المقسومة على
نسبة ذات وسط وطرفين انما ينقسم على نسبة واحدة ثم يبين ذلك فيما مضى

[illegible]

وسنبين بيانه في اخر المقالة الرابعة عشر فليكن لبيانه ههنا خطا اب ده مقسومين على
ح ز كما قلنا فنقول لان نسبة اب الى اح كنسبة ده الى دز والا فليكن كنسبة ده الى زح وبالتفصيل
يكون نسبة ب ح الى ح ا كنسبة ح ه الى ح د فدح ايضا وسط في النسبة بين د ه و ح ه
وكان دز وسطا بين ده و ز ه فسطح ده في ح ه الذي يكون اعظم من سطح ده في ز ه اعني
مربع دز يكون كمربع دح الذي هو اصغر من مربع دز هف فاذن ده لا ينقسم على نسبة
ذات طرفين الا على النسبة التي انقسم اب بها عليها او وجه خر لبيانه ان ضلعي الاخيرين
من المجسمات الخمسة هكذا نقول لما كان قطر الكرة مساويا لضلع مسدس دائرة ذي
العشرين وضعف ضلع معشره وكان ضلع المعشر اقصر من ضلع المسدس واطول من
نصفه فقطر الكرة يكون اطول من ثلثة امثال المعشر واقصر من اربعة امثاله فنفصل في
شكل الامتحان ب م مثل ضلع المعشر ويكون اقصر من ب ح لانه ثلث اب ونخرج عمود
م ق فيصل ب ق ونفصل ب ي على س كما ذكرنا فيتعاقب ي ي س ثلثة امثال مربع ب س و
ب س اطول من ي س لمربع ب ي اعظم من ضعف مربع ب س وكان مربع اب ثلثة امثال
مربع ب ي فمربع اب اعظم من ستة امثال مربع ب س وكان اصغر من اربعة امثال مربع
ب ق لكون ب ق اطول من ب ه فان مربع ه المساوي لضعف ضلع المسدس وضلع المعشر
المذكورين يساوي خمسة امثال المربع نصف ضلع المسدس ومربع ب ق القوي على ضلع
المسدس مع ضلع المعشر يساوي اربعة امثال مربع نصف ضلع المسدس مع مربع
ضلع المعشر فمربع ب ق اعظم من مربع ب س فبه اطول من ب س وعلى هذا الوجه
لا يحتاج في شكل الامتحان الى خطوط طاطه ط ل حكم او وردة ثابت في اخر هذه
المقالة من غير شكل لا يمكن ان يقع في الكرة مجسم ذو قواعد مسطحات متساوية
الاضلاع من جنس واحد غير هذه الخمسة وذلك لانا لزاوية المجسمة لا يمكن ان يعمل من
اقل من ثلث زوايا مسطحة ولا من زوايا الا يكون مجموعها اقل من اربع قوائم وان لـ

لانه لو كان ب س مساويا لنصف مربع ب س
ويربع مربع ي س ثلثة امثاله فمربع
ب س يكون كمربع ي س والمفروض
خلافه ولو كان اصغر من ضعفه يلزم
ان يكون ب س اصغر من ي س

الأشكال المتساوية الأضلاع المثلث فزاويته ثلث قائمة والست منها أربع قوائم فالواقعة منها في الزاوية المجسمة يجب أن يكون أكثر من اثنين وأقل من ست فإن كانت ثلثا كان الشكل مخروطا وإن كانت أربعا كان ذا ثماني قواعد وإن كانت خمسا كان ذا عشرين قاعدة وأما المربع فزاويته قائمة واحدة والواقعة منها في المجسمة يجب أن يكون أكثر من اثنين وأقل من أربع فهي ثلث وشكلها المكعب وأما المخمس فزاويته قائمة وخمس والأربع منها تجاوز أربع قوائم فالواقعة منها أيضا لا يكون إلا ثلثا وشكلها ذي اثني عشر قاعدة وأما المسدس فزاويته قائمة وثلث والثلث منها كأربع قوائم فلا يقع منها وما جاوزها في الزاوية المجسمة فإذن المجسمات الخمس المذكورة حصرية أقول وإن لم يشترط أن يكون القواعد من جنس واحد وجب أن لا يتجاوز زاوياتها من جنس واحد لئلا يخرج الشكل من التشابه فيمتنع وقوعه في الكرة وحينئذ يكون الواقعة منها في الزاوية المجسمة عددا زوجا وهو أربعة لامتناع الثالثة من اثنين وكون الستة وما فوقها مجاوزة لأربع قوائم ويجب أن يكون أحد الجنسين مثلثا لئلا يتجاوز أيضا من ذلك فإن كان التأليف من مثلثات ومربعات كان الشكل ذا أربعة عشر قواعد ثمانية مثلثات وستة مربعات كأنه مؤلف من المكعب وذي الثماني قواعد وضلعه يكون ضلع المسدس الواقع في أعظم دوائر الكرة وإن كان من مثلثات ومخمسات كان الشكل ذا اثنين وثلثين قاعدة عشرين من المثلثات واثني عشر من المخمسات كأنه مؤلف من هذين الشكلين وضلعه يكون ضلع المعشر الواقع في أعظم دوائر الكرة وبصير بذلك المجسمات الواقعة في الكرة سبعة تمت المقالة الثالثة عشر وهي آخر الكتاب

المقالة الرابعة عشر وهي ملحقة بالكتاب منسوبة إلى ابسقلاوس عشرة أشكال

العمود الخارج من مركز الدائرة إلى ضلع مخمسها مثل نصف ضلعي مسدسها ومعشرها

الزاوية المجسمة

اسقلاوس

ديكن

وليكن الدائرة ا ب ج والمركز د وضلع المخمس ب ج والعمود د ه ونخرجه الى ز ونصل ج ز

فهو ضلع المعشر و د ج اطول من د ز فلنفصل منه د ح مثل د ه ونفصل من ه ز ه ح مثله

ونصل ج ح فلان زاوية ا د ج اربعة امثال زاوية ج د ز ودها مثلا زاوية د ج ا اعني

ح ج د يكون زاوية ه ج ح اعني زاوية ج ح د مثلي زاوية ح ج د فزاويتا ح ج

د ح و ح د متساويتان وكل ضلعا ح ج د ح فمجموع ج ه ده مساو لـ د ز فهو نصف

ضلعي المعشر والمسدس وذلك ما اردناه وقد تبين ان العمود الخارج من مركز الدائرة الى

ضلع مثلثها نصف ضلع المسدس فهذا العمود مساو لذلك العمود مع نصف المعشر

اقول وقد ذكر فيما مر بيانا آخر لحكم هذا الشكل ب مربعا ضلع مخمس الدائرة

ووتر زاوية معا خمسة امثال مربع نصف قطرها وليكن الدائرة ا ب ج وضلع المخمس

ب ج ووتر زاوية المخمس ا ج ونخرج قطر ا د ز ونصل ج ز فهو ضلع المعشر فمربعا ا ج

ج ز اعني مربع ا ز اربعة امثال مربع د ز ونجعل مربع د ز مشتركا وهو مع مربع ج ز كمربع

ج ب فمربعا ا ج ب ج خمسة امثال مربع د ز وذلك ما اردناه فقد كان ضلع مكعب

الكرة وتر زاوية مخمس ذي الاثني عشر قاعدة فاذن مربعا ضلع مكعب الكرة وضلع

ذي الاثني عشر قاعدة خمسة امثال نصف قطر الدائرة التي يقع ذلك المخمس فيها

ج كل ذي اثني عشر قاعدة وذي عشرين قاعدة يقعان في كرة فمخمس ذلك ومثلث

هذا يقعان في دائرة وليكن ا ب قطر الكرة و ج د ه و ر مخمس ذي الاثني عشر قاعدة و ط

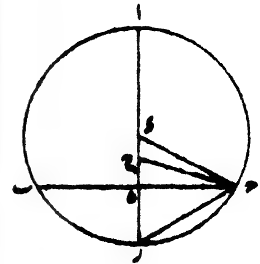
ي ك مثلث ذي العشرين قاعدة و د ه ضلع مكعب الكرة و ل م نصف قطر الدائرة ذي العشرين

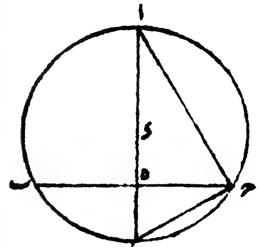
ولتقسم على نسبة ذات وسط وطرفين على ن والاطول ل ن ضلع المعشر و ط ي يقوى

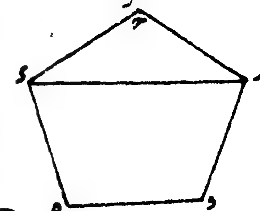
على ل م ل ن ونسبة ل م الى ل ن كنسبة د ه الى ج ه وخمسة امثال مربع ل م كثلثة

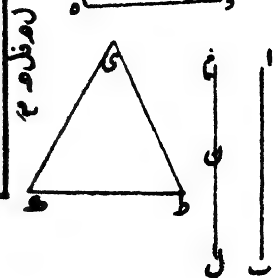
امثال مربع ي ك لان كل واحد منهما هو مربع ا ب وخمسة امثال مربع ل د اعني

مربع ط ي كثلثة امثال مربع د ه وكان مربع ط ي ثلثة امثال مربع نصف قطر







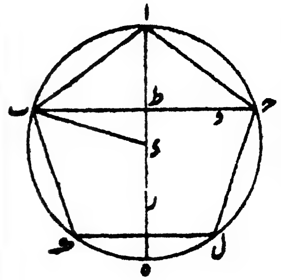


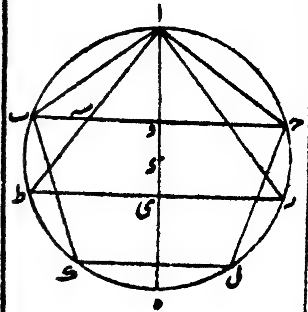
دائرة

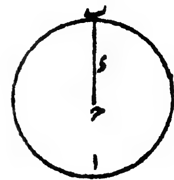
دائرة يقع طى وبها د مربعا ه د ى ه خمسة امثال مربع نصف قطر دائرة يقع ح ى ه د د فيها
فيكون خمسة امثال مربع ط ى خمسة عشر مثلا المربع نصف قطر دائرة ط ى ح وثلثة
امثال مربع ى د ى ه خمسة عشر مثلا المربع نصف قطر دائرة ح ى ه د د وهما متساويان فمربعا
نصفى القطرين متساويان فنصفا القطرين متساويان فالدائرتان متساويتان وذلك
ما اردناه **اقول** لم يبين فيما مر من الاصل ان ضلع المسدس اذا قسم على نسبة ذات وسط
وطرفين كان الاطول ضلع المعشر وقد ظهر فيما تقدم مما ذكرته ذلك ح ثلثون مثلا
لسطح عمود يخرج من مركز دائرة مخمس ذى الاثنى عشرة قاعدة الى ضلع المخمس فى ضلع
المخمس يساوى جميع سطح ذى الاثنى عشرة قاعدة فليكن الدائرة ا ح والمخمس ا ب ح ى ه
والعمود ر ط والمخمس ينفصل الى خمس مثلثات كر ى ح وجميع السطح الى ستين مثلثا و
العمود فى احد الاضلاع يساوى مثلثين منها فثلثون مثلا له يساوى جميع السطح و
ذلك ما اردناه **ح** ثلثون مثلا السطح عمود يخرج من مركز الدائرة مثلث ذى العشرين
قاعدة الى ضلع المثلث فى ضلع المثلث يساوى جميع سطح ذى العشرين قاعدة وليكن
الدائرة كما مر والمثلث ا ب ح والعمود ى ه فالمثلث ينفصل الى ثلث مثلثات متساويات
كد ب ح وجميع السطح الى ستين مثلا والعمود فى احد الاضلاع يساوى مثلثين منها
فثلثون مثلا له يساوى جميع السطح وذلك ما اردناه وقد بان ان نسبة سطح ذى الاثنى
عشرة قاعدة الى سطح ذى العشرين كنسبة سطح ر ط فى ب ح من الشكل الذى تقدم الى سطح
ى ه فى ب ح من هذا الشكل و نسبة سطح ذى اثنى عشرة قاعدة الى سطح ذى عشرين قاعدة
يقعان فى كرة كنسبة ضلع مكعبها الى ضلع شكل ذى عشرين فيها ولتكن ا ب ح الدائرة المحيطة
بالقاعدتين و ا ب ضلع مثلثها و ا ح ضلع مخمسها و ط ضلع مكعب كرتهما ونخرج عمودى
ى ه ى د و ى ر و نفصل و ضلع المعشر فاذ نفصل المسدس والمعشر وهما على نسبة ذات
وسط وطرفين فالاطول ضلع المسدس فهو ى ايضا على تلك النسبة وكذا ط مع ا ح فنسبة

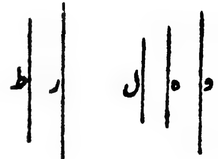
المخمس وا ح ضلع ان ط و نسبة
ط

طالى ح كنسبة د ا الى ه ه فا ه فى ه د كما فى ط ه ثلثون مثلا لاحدهما كثلثين مثلا للاخر
وكان ثلثون مثلا لد فى ا ه سطح ذى الاثنى عشرة قاعدة فيكون ثلثون مثل ه فى ط
مثل ذلك السطح وثلثون مثلا له فى ا ب سطح ذى العشرين فاذن نسبة ط الى ا ب كنسبة
سطح ذى الاثنى عشرة الى سطح ذى العشرين وذلك ما اردناه ف وهمنا من لوجه اخر وهو
ان نقول سطح ثلثة ارباع قطر الدائرة فى خمسة اسداس وتر زاوية مخمسها كسطح مخمسها وليكن
الدائرة والمخمس ا ب لم د وتر زاوية ب ه والقطر ا ه منصف ه على ر فا ر ثلثة
ارباع القطر وثلث ح ط على ى وخمسة اسداس ب ح ونسبة ا ر الى ى كنسبة ب ط الى
ط د وسطح ا ر فى ط د كسطح ى ط فى ى ا عنى ضعف مثلث ا ى ب لما كان ى د نصف
ا ى كان سطح ب ط فى ا ر ثلثة امثال مثلث ا ى ب فاذا اضفناه الى سطح ط د فى ا ر صار جميع
سطح ا ر فى د كسطح المخمس وذلك ما اردناه ح نسبة سطح ذى الاثنى عشر الى سطح ذى
العشرين الواقعين فى كرة كنسبة ضلع مكعبها الى ضلع ذى عشرينها ونعيد المخمس والمثلث
مع دائرتهما وقطرها ونصل ب ح ضلع المكعب فا ر ثلثة ارباع القطر وسطح ا ى فى
خمسة اسداس ب ح وليكن ح س كسطح المخمس فسطح ا ى فى اثنى عشر مثلا له اعنى
فى عشرة امثال ب ح كسطح ذى الاثنى عشر وايضا سطح ا ى فى د ط كمثلث المثلث فسطح ا ى
فى عشرة امثال د ط كسطح ذى العشرين فاذن نسبة السطحين كنسبة ح ب الى د ط وذلك ما
اردناه ط ضلع المكعب الكرة الى ضلع ذى عشرينها كنسبة الخط القوى على خط قسم
على نسبة ذات وسط وطرفين وعلى الطول قسميه الى الخط القوى عليه وعلى اقصرهما فليكن
ب ح خطا ما ولنقسمه على ه بنسبة ذات وسط وطرفين والاطول ح ه ونرسم ببعد
ح ب دائرة ا ب وليكن ه ضلع مثلثها ووتر زاوية مخمسها اعنى ضلع مكعب كرة يحيط
هذه الدائرة بقاعدتى ذى اثنى عشرها وذى عشرينها وليكن د الخط القوى على خطى
ح ب ح ه وهو ضلع مخمسها و ط القوى على ح ب ه و ل مثل ه د الذى هو ضلع معشرها







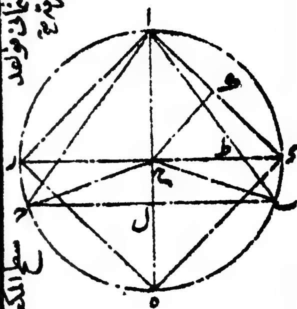


من بع ه ثلثة امثال مربع ب ج و مربع ط ثلثة امثال المربع د ح اعني ل فنسبة ه الى ب
ج كنسبة ط الى ك و بالابدال نسبة ه الى ط كنسبة ب ج الى ل و اذا قسم على نسبة ذات
وسط وطرفين كان اطولها ر فنسبة ر الى د كنسبة سح الى الاعظم ه الى ط و بالابدال نسبة
ولد ه كنسبة ر الى ط و ذلك ما اردناه اقول والبيان مع عدل اظهر حكم من عنده
شكل نسبة مجسم ذي الاثنى عشرة الى مجسم ذي العشرين الواقعين في كرة كنسبة ضلع
مكعبها الى ضلع ذي عشرينها فلنتوهم انصاف اقطارها تخرج الى زوايا الشكلين لينفصل
الى مخروطات رؤوسها المركز وقواعدها المخمسات والمثلثات ولتساوي دوائر المخمس
والمثلث يتساوى بعدهما عن المركز فتتساوى الاعمدة الواقعة من المركز على تلك القواعد
اعني ارتفاعات تلك المخروطات فيكون نسبة الواحد الى الواحد كنسبة القاعدة
الى القاعدة ونسبة الجميع الى الجميع كنسبة السطح المحيط بالجميع الى السطح المحيط بالجميع
اعني نسبة ضلع المكعب الى ضلع ذي العشرين وذلك ما اردناه **ي** كل ما يعرض لخط
منقسم على نسبة ذات وسط وطرفين من جهة النسبة يعرض لكل خط ينقسم كك من تلك
الجهة لنكن اب على ج مقسوما كك والاطول اج و د ه اي خط اتفق و لينقسم على ر كك
والاطول د ر فنسبة اب الى اج كنسبة اج الى ج ب و نسبة د ه الى د ر كنسبة د ر الى ر ه
ونسبة سطح اب في ب ج الى مربع اج كنسبة سطح د ه في ه ر الى مربع د ر و نسبة اربعة
امثال اب في ب ج الى مربع اج كنسبة اربعة امثال د ه في ه ر الى مربع د ر و بالتركيب نسبة
جميع اربعة امثال اب في ب ج مع مربع اج اعني مربع اب و ب ج اذا اتصلا الى مربع اج كنسبة
جميع اربعة امثال د ه في ه ر مع مربع د ر اعني مربع د ه و ه ر اذا اتصلا الى مربع د ر فنسبة
اب و ب ج اذا اتصلا الى اج كنسبة د ه و ه ر اذا اتصلا الى د ر و بالتركيب نسبة ضعف اب
الى اج كنسبة ضعف د ه الى د ر و نسبة اب الى اج كنسبة د ه الى د ر و كنسبة ب ج الباقي
الى ه ر الباقي و بالابدال نسبة اب الى د ه كنسبة اج الى د ر و نسبة ب ج الى ه ر فاذن كل

ا ج ب

د ر ه

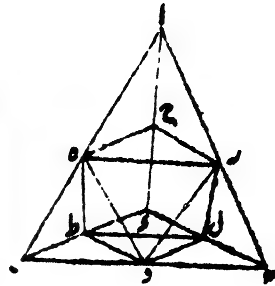
ما يعرض لاحدهما يعرض للآخر وذلك ما اردناه. اقول وهذا الحكم ما يثبت بما لحق في
آخر المقالة الثالثة عشر وقد بان ان كل خط انقسم على نسبة ذات وسط وطرفين
كانت نسبة الخط القوي عليه وعلى الطويل منضماً الى الخط القوي عليه وعلى القصير منهما
كنسبة ضلع مكعب الكرة الى ضلع ذي عشرين منها وكنسبة سطح ذي اثني عشر منها الى سطح
ذي عشرين منها وكنسبة مجسم ذلك الى مجسم هذا اقول وقد يعرض ما يشبه ذلك للمكعب
وذي الثماني القواعد الواقعين في كرة واحدة فلنبين اولاً ان قاعدتيهما تقعان في دائرة واحدة
وذلك لان مربع ضلع المكعب يكون ثلث مربع قطر كرته كما تبين فيما مر ومربع نصف قطر
دائرة تحيط بمربع يكون نصف مربع ضلع ذلك المربع فمربع نصف قطر دائرة المكعب
سدس مربع قطر كرته ومربع نصف قطر دائرة تحيط بمثلث يكون ثلث مربع ضلع
ذلك المثلث فمربع نصف قطر دائرة قاعدة ذي الثماني قواعد ايضاً سدس مربع قطر كرته
فاذن اذا كانت كرتهما واحدة كانت دائرتاهما متساويتين فلنرسم تلك الدائرة وليكن
ح مركزها واه قطرها واب ه مثلث ذي الثماني وا ر ه د مربع المكعب وح ط عموداً على
اب ونصل ب ح ح ر فط ح في اب مرة يساوي ضعف مثلث اب ح وعشرين يساوي مربع
اه د واثنتي عشرة مرة يساوي سطح المكعب وايضاً ح ل في ب ه مرة يساوي ضعف مثلث
ب ح ه واثنتي عشرة مرة يساوي سطح ذي الثماني فنسبة سطح ح ط في اب الى سطح ح ل
في ب ه كنسبة سطح ذي الثماني وا ب يساوي ب ح ح من ب ع اح مثلا مربع ح ط وح ل
يساوي له من ب ح ه اعني اح يساوي اربعة امثال مربع ح ل من ب ع ح ط ضعف مربع
ح ل فمربعا اح ح ط ح ل متوالية في النسبة فخطوط اح ح ط ح ل متوالية في النسبة
فسطح ح ل في اح كمربع ح ط اعني سطح ح ط في اب فنسبة سطح ح ل في اه اعني سطح ح
ط في اب الى سطح ح ل في ب ه كنسبة سطح المكعب الى سطح ذي الثماني بل النسبة المطلوبة
لا ضلع المثلث نسبة السطحين وبوجه آخر نفصل ح ط ثلث ح ه فنسبة ح ه ...



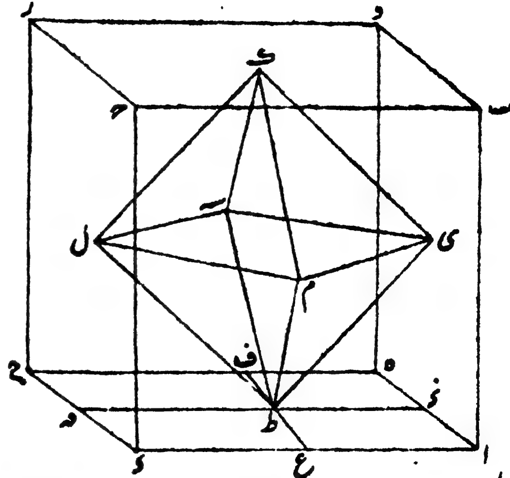
ط د كنسبة ا ل الى ا ه فسطح ح د فاه اعني مربع ا ى ه د يساوي سطح ط ز في ا ل و ست مرات سطح ط ز في ا ل اعني اربع مرات سطح ا ل في ز د يساوي سطح المكعب فاذن سطح ا ل في ز ح اربع مرات يساوي سطح ذي الثماني فنسبة ز د القطر الى ب ح ضلع المثلث كنسبة سطح المكعب الى سطح ذي الثماني وايضا نسبة ز د القطر الى ب ح ضلع المثلث كنسبة سطح المكعب الى سطح ذي الثماني وهي ايضا نسبة المجسمين على ما مر فنسبة قطر كل كرة الى ضلع مثلثها كنسبة اي خط كان الى الخط الذي يقوى على ثلثة ارباع مربعه لان مربع ضلع المثلث ثلثة ارباع مربع القطر فاذن نسبة كل خط الى الذي يقوى على ثلثة ارباع مربعه كنسبة سطح المكعب الى سطح ذي الثمانية قواعد الواقعين في كرة وكنسبة جسم ذاك الى مجسم ذلك تمت المقالة الرابعة عشر بعون الله

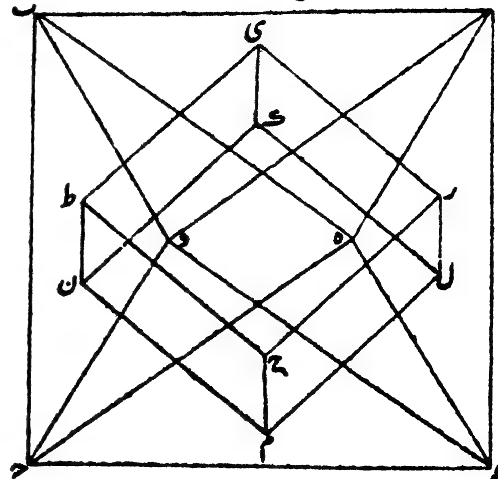
المقالة الخامسة في تتمة القول في المجسمات الخمسة وهي ايضا منسوبة الى ابسقلاوس ستة اشكال **ا** اذا قسم ضلع مسدس دائرة على نسبة ذات وسط وطرفين كان الطول منهما ضلع معشرها مثلا ا ب قسم على ح كذلك والاطول ب ح ونصل ب ا ب ى شكل ضلع المعشر فا ى على ب مقسوم كذلك لما مر ولتكن ه د مساويا لا ب مقسوما كنسبة ا ب ى كذلك ونصل ه د فسطح ا ب في ه د كسطح ب ى في ه د وكان ا ه مثل ه د فسطح ه ى في ه د كسطح ب ى في ه د وكان كمربع ه د فاذن ه د اعني ب ح مثل ب ى ضلع المعشر وذلك ما اردناه اقول اظن ان هذا الشكل كان في اول المقالة المتقدمة وانما وقع ههنا سهوا فان بعض احكام تلك المقالة مبني عليه ولا حاجة ههنا اليه ومع ذلك فمن خط وه عني في البيان وقد مر له ما فيه كفاية في هذا المعنى ب نريد ان نرسم مخروطا متساوي الاضلاع القواعد في مكعب ليكن المكعب ب ح ونصل ا د ح ا ح ا ه ح ه د ه فمجسم ا ح ه د هو المطلوب فان اضلاعه لكونها اقطار اضلاع المكعب متساوية وذلك ما اردناه اقول هذه الاحاطة ليست بما مر فيه من قبل

كذا للاعلى بخط ود مساو له
ولنسبة ا ا الى ما كنسبة ه و
الى و ه ه التفصيل ح

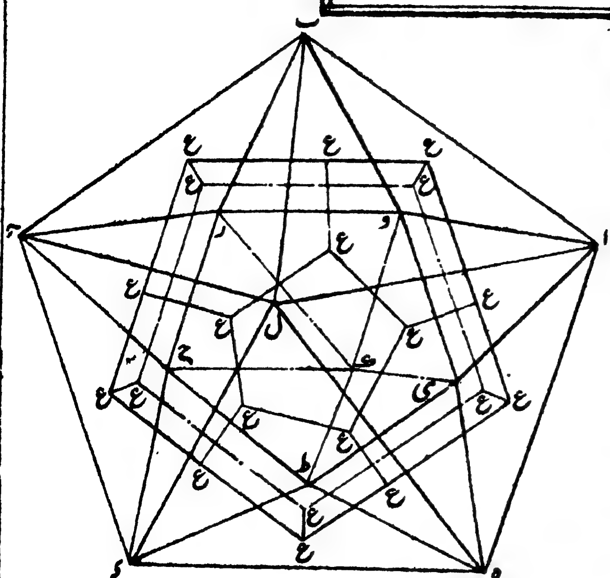


اعني تماس الزوايا والاضلاع لا من تماس الفصول المشتركة والاضلاع **يح** نريد ان نرسم ذا ثماني قواعد في مخروط متساوي الاضلاع والقواعد وليكن المخروط ا ب ج د ننصف اضلاعه الستة ونصل الخطوط فيحصل ذو ثماني قواعد ح ز ل و ط ه وانما يتساوى اضلاعه لكونها انصاف اضلاع المخروط المتساوية الاضلاع وذلك ما اردناه **كح** نريد ان نرسم ذا ثماني قواعد في مكعب فليكن المكعب ا ب ج د ه و ز ح فنصل بين النقطة التي يتقاطع اقطار قواعد المكعب عليها فيحصل ذو ثماني قواعد ط ل ك م س ي وذلك لانا اذا اخرجنا من ط ع ف موازيا لا ه و د ق موازيا لا ب وكذلك في سائر الاضلاع حدثت خطوط متساوية هي اعمدة من تلك النقطة على الاضلاع يحيط كل اثنين منها بزاوية قائمة فيكون اوتارها متساوية وهي اضلاع الشكل المعمول وذلك ما اردناه **كط** نريد ان نرسم مكعبا في ذي ثماني قواعد وليكن ذو الثماني قواعد ا ب ج د ه و ولنخرج مراكز المثلثات لنصل بينها فيحصل مكعب ز ح ط ي ك ل م ن وذلك لانا اذا اخرجنا من المراكز اعمدة على اضلاع المثلثات كانت متساوية محيطة بزوايا





متساوية فان كل قاعدة من ذي الثماني يحيط بها زوايتين متساويتين التي يحيط بها حرباً فيكون اوتارها اعني اضلاع المكعب متساوية كل اربعة منها يحيط بسطح واذا وصلنا بين المراكز ونقط الزوايا كانت الخطوط متساوية ومحيطة بزوايا متساوية فيكون قطرا كل مربع متساويين فيكون المربعات قائمة الزوايا والشكل مكعبا وذلك ما اردناه ونريد ان نرسم اثني عشر قاعدة في ذي عشرين قاعدة فليكن ذو العشرين قاعدة ا ب ج د ه و ح ط ي ك فلنخرج من مراكز مثلثاته وهي التي اعلمنا عليها ع ونصل بينها فيحصل الشكل وذلك لانا اذا اخرجنا من المراكز اعمدة على اضلاع المثلثات كانت متساوية محيطة بزوايا متساوية فيكون اوتارها متساوية ويحيط كل خمسة منها بسطح واحد لانا اذا اخرجنا لذي العشرين قطرا يمر بزاويتين متقابلتين واخرجنا من منتصف القطر اعمدة على المثلثات المخمسة الملتقية زواياها عند طرف القطر وقعت على مراكز المثلثات وكانت الاعمدة متساوية ثم انا اخرجنا من مواقع تلك الاعمدة اعمدة على القطر اجتمعت على نقطة واحدة فيكون لذلك الخطوط المخمسة الواصلة بين المراكز في سطح واحد وايضا تتساوى ابعاد مراكز المثلثات من تلك النقطة التي يجتمع عندها الاعمدة وتتساوى ابعاد كل مركزين منها فيكون زوايا المخمس متساوية ويكون كل ثلث من زوايا المخمس المتساوية زاوية واحدة فيكون



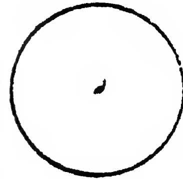
زوايا الشكل المعمول منشا وبرهن ذلك ما اردناه اقول ولنا ان نرسم ذا عشرين قاعدة في ذي اثني عشر قاعدة بهذا الوجه بعينه فان زوايا كل واحدة منها يعدة قواعد الآخر والبيان قريب من بيانه وان وفقني الله تعالى تمّ تحرير هذا الكتاب حسبما فضله فلاختم الكلام بحمد الله من جزموفق ومعين

وكان الفراغ من تحريره ... من سنة ... الله من ... في ... الفتح ...

ووجد في بعض نسخ اقليدس بعد تمام المقالة الخامسة عشر هذه في نسخة ونسخة اخرى زيادة هذا الشكل كل مخمس متساوي الاضلاع والزوايا في دائرة مربع نصف قطرها منطق فان ضلع ذلك المخمس اصغر مثلا ومنا ولضلع المخمس المعمول في دائرة د ومربع اه خمسة امثال مربع نصف قطرها فنقول ان ضلع المخمس الواقع فيها اصم وهو الذي يسمى الاصغر وبرهانه ان نسبة مربع اسالى مربع نصف قطر دائرة كنسبة مربعات اضلاع المخمس الى مربع و والمربعات الاولان مشتركان فالمربعان الاخيران مشتركان فضلع المخمس الصحيح هو الاصغر وذلك ما اردناه وا ستعمل فيه ء مره او من ٢ و ١ ء من ء ا وم ه امن ء او هو ان كل مشارك للاصغر اصغر د ١٥ من ١٣ والله اعلم بالصواب

القول في اقامة البرهان على الحكم المذكور في الشكل الخامس عشر من المقالة

الثانية عشر من هذا الكتاب وهو قوله نسبة الكرة الى الكرة كنسبة القطر الى القطر مثلثة على الوجه العجيب الذي يغرد عنك مبنيا على بعض قواعد ابلونيوس وهو مترتب على مقدمة المقدمة الاولى هي لنا ان بين خطين فيما بين اي خطين محدودين كانا على ان يتناسب الاربعة متوالية ولكن الخطان ا ب ح و يجعلهما محيطين بقائمة اوستم سطح اب ح ء المتوازي الاضلاع ونرسم عليه دائرة اب ونصل قطريها ء ت



متقاطعين على مركزه ونخرج اب ا ح الى غير نهاية ونجيز على ء خط ء ح موازيا

لب ح فينتصف على ء المساوى خطى ب ه ه ح ونرسم قطعا زائدا يمر بنقطة ء ويكون

خطا اب اح اللذين لا يقعان عليه كما برهنه ابلونيوس فى الشكل الرابع من المقالة

الثانية من كتابه فى قطوع المخروطات وليكن ذلك قطع ء ط فمن البين انه اذا كان

اب اح متساويين كان قطره عمودا على ب ح بل على ء ح وكان ء ح مماسا للدائرة لكونه

ا ء عمودا على ء ح ومماسا للقطع ايضا لتساوى خطى ء ء ح كما تقرر فى الشكل التاسع

من المقالة الثانية من كتابه فالقطع لا يقطع الدائرة ويكون خطوط ا ح ح ب د ا ح

الاربعة متساوية وذلك لتشابه مثلثات ا ب ح ب ء ء ح ح الثلثة وتساوى

ضلعى ا ب ا ح فيكون خطا ح ح ح قد وقعا بين خطى ا ب ا ح وتناسب الاربعة واما اذا

اختلفا فليكن ا ب مثلا الطول فيكون ء ح قاطعا للدائرة فيما بين ح ء لكون زاوية

ا ء ح حادة ووجب من ذلك ان يقطع القطع الدائرة ايضا والا لوقع قوس ء ط من

الدائرة فيما بين القطع وخط ء ح المماس له وح يمكن ان يقع بينهما خطوط مستقيمة توصل

بين نقطة ء واى نقطة يفرض على قوس ء ط هذا خلف لما تقرر فى الشكل الثانى

والثلثين من المقالة الاولى من كتابه ولا يمكن ان يتقاطعا على اكثر من نقطتين

لتقابل تحدبيهما كما تقرر فى الشكل الثلثين من المقالة الرابعة من كتابه فيتقاطعا على

نقطتى ء ط فنخرجهما الى ك ل اقول فخطا ح ل ب ك هما المطلوبان وذلك لان خطى

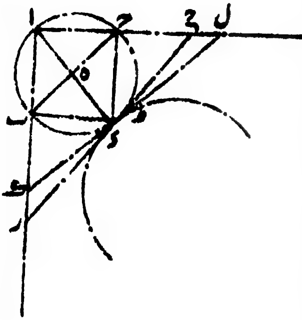
ك ء ط ل الواقعين بين القطع والخطين اللذين لا يقعان عليه متساويان لما تقرر

فى الشكل الثامن من المقالة الثانية من كتابه فسطح ك ط فى ك ء كسطح ء ل فى ل ط ولكن

سطح ك ط فى ك ء يساوى سطح ا ك فى ك ب لخروج ك ط ك ا من نقطة ك الى الدائرة

قاطعين اياها وكذلك سطح ء ل فى ل ط كسطح ا ل فى ل ح فسطح ا ك فى ك ب يساوى سطح

ا ل فى ل ح ويكون نسبة ا ك الى ا ل كنسبة ح ل الثانى الى ك ب الثالث ونسبة ا ك



و مضلع ط

الم

الى ال كنسبة ح ء اعنى اما الاول الى ح ل الثالث لتشابه مثلثى ا ه ل ح ء ل وكنسبة

هو ما الثالث الى ب ء اعنى ا ح الرابع لتشابه مثلثى ا ه ل ب ح ء فاذن وجدنا بين
خطى ا م ا ح خطين وتناسبت الاربعة متوالية وذلك ما اردناه **المقدمة الثانية**
وهى انه اذا وقعت بين مقدارين واحد وبين كل واحد من مقدارين مختلفين مقادير بعينها
واحدة وتوالت الستة متناسبة فكل واحد من الواقعة بينه وبين اعظم المختلفين يكون
اعظم من نظيره الواقع بينه وبين اصغرهما فليكن ذلك المقدار ا والمختلفان ب ح
والاعظم منهما ب وليقع بين ا ب مقدارا ء ه وبين ا ح مقدارا ر ح وتبنا سب ا ء ه ب وكذلك
ا ر ح ح على التوالى اقول ء اعظم من نظيره وهو ر لانه ان لم يكن اعظم منه فهو اما مساو
له او اصغر منه ولا يكن ولا مساويا له والا يكون نسبة ا الى ء اعنى نسبة ء ه كنسبة ا الى ر اعنى نسبة
ر ح ويلزم منه ان يساوى ه ح ثم تساوى ب ح هذا خلف ولا يكن ايضا ء اصغر من ر والا يكون
نسبة ا الى ء كنسبة ء ه ونسبة ا الى ر كنسبة ر ح فنسبة ء ه اعظم من نسبة ر ح ونسبة ر الى ا اعظم
الى ء اعظم من نسبة ء الاصغر التبادلية هى اعظم من نسبة ر الى ح فنسبة ر الى ه اعظم
كثيرا من نسبة ر الى ح فه اصغر من ح ومثل ذلك يلزم ان يكون ب اصغر من ح وكان
اعظم هذا خلف فاذن ء اعظم من ر اقول ه ايضا اعظم من ح لانه ان كان مساويا له كان
ء مساويا لر لان ا فى ه كا فى ح ومربع ء كمربع ر وان كان ه اصغر من ح كان ر لذلك

بعينه

بعينها اصغر من د و قد ثبت انه اعظم منه هذا خلف فاذن ه ايضا اعظم من ح وذلك
ما اردناه واذا تقرر ذلك فانا نعيد لبيان المطلوب كرتي ا ح ه ح المذكورتين في الشكل
الخامس عشر من المقالة الثانية عشرة من كتاب اقليدس بقطريهما وهما ب ء د ط ونجعل نسبة
ب ء الى د ط كنسبة د ط الى س ونسبة س الى ع ونقول ان لم يكن نسبة كرة ا ح الى
كرة ه ح كنسبة قطر ب ء الى قطر د ط مثلثة اعني كنسبة ب ء الى ع فليكن كنسبة ب
ء الى خط اطول من ع او اقصر منه وليكن اولا الى خط اطول منه وهو ف ونأخذ
فيما بين ب ء ف خطين بنسبة الى الاربعة متناسبة كما تقرر في المقدمة الاولى وليكونا ص
ق فيكون ص ايضا اطول من د ط كما تقرر في المقدمة الثانية ونرسم على مركز كرة ه ح كرة
يكون قطرها ص هي كرة ع م وقطرها ل د ونرسم فيها شكلا كثير القواعد لا يماس كرة
ه ح وفي كرة ا ح شكلا شبيها به فيكون نسبة كثير القواعد ا ح الى كثير القواعد ع م كنسبة
ب ء الى ل د مثلثة اعني كنسبة ب ء الى ل د التي هي كنسبة كرة الى كرة ه ح وبالابدال
نسبة كثير القواعد ا ح الى الكرة التي هي اعظم منه كنسبة كثير القواعد ع م الى الكرة ه ح التي هي
اصغر منه هذا خلف ثم ليكن نسبة كرة ا ح الى كرة ه ح كنسبة ب ء الى ما هو اصغر من
ع ونجعل نسبة د ط الى ب ء كنسبة ء الى ش وكنسبة ش ~~الى~~ الى ت فيكون
بالمساواة نسبة ت الى د ط كنسبة ب ء الى ع ويكون كنسبة ت الى ما هو اقصر من د ط
وبالخلاف نسبة كرة ه ح الى كرة ا ح كنسبة د ط الى ما هو اطول من ت وبعينها التدبير له
ان يظهر الخلف فاذن نسبة كرة ا ح الى كرة ه ح كنسبة ب ء الى ع لا غير اعني كنسبة
قطر ب ء الى قطر د ط مثلثة وذلك ما اردناه فهذا ما قصدته وانما لم اورده في الكتاب لكونه مبنيا
على ما هو خارج منه فمن شاء فليلحقه به والله الموفق
والمعين



فنسبة كرة ا ح الى ...